Guatemala, 21 de septiembre de 2009

Universidad del Valle de Guatemala

Facultad de Ingeniería

Departamenteo de Ingeniería y Ciencia de la Computación

Programación en Assembler – Sección 10

Chicas, Julio

Coronado, David

González, Erick

**Investigación No.1**

*Lenguaje Ensamblador de los Microcontroladores (MCU) PIC*

**Genearlidades de los MCU PIC**

Los microcontroladores PIC son en resúmen, pequeñas computadoras, empaquetadas en chips estándares que tienen la capacidad de interactuar con circuitos electrónicos externos mediante pines dedicados a entradas y salidas. Tienen arquitectura Harvard, y generalmente son fabricados por la empresa Microchip.

Entre lo que se puede encontrar dentro de un Microcontrolador está:

* Unidad de Procesamiento Central (CPU)
* Memoria de Programa
* Memoria de Datos
* Generador de Reloj
* Interfaz de Entrada y Salida
* Conversores analógico-digitales

**Proceso de desarrollo**

El proceso del desarrollo de una aplicación para un microcontrolador posee las siguientes etapas.

* Desarrollo del Software
* Programación del Microcontrolador
* Prueba y Verificación

**Ensamblador de los PIC**

Los microcontroladores PIC son RISC, por lo que su set de instrucciones varía entre 35 y aproximadamente 80 instrucciones dependiendo de la serie del mismo.

Entre los tipos de instrucciones se cuenta con:

* De Movimiento de Datos
* Lógicas y Aritméticas
* Operaciones con Bits
* De Control de flujo de programa

Asimismo cuenta con directivas tales como while, if, define, end, org, que dependen del ensamblador que se utilice.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Opcode (binario)** | **Mnemonic** | **Description** |
| 00 0000 0000 0000 | NOP | No operation |
| 00 0000 0000 1000 | RETURN | Return from subroutine, W unchanged |
| 00 0000 0000 1001 | RETFIE | Return from interrupt |
| 00 0000 0110 0010 | OPTION | Write W to OPTION register |
| 00 0000 0110 0011 | SLEEP | Go into standby mode |
| 00 0000 0110 0100 | CLRWDT | Reset watchdog timer |
| 00 0000 0110 01ff | TRIS f | Write W to tristate register f |
|  | | |
| 00 0000 1 fffffff | MOVWF f | Move W to f |
| 00 0001 0 xxxxxxx | CLRW | Clear W to 0 (W = 0) |
| 00 0001 1 fffffff | CLRF f | Clear f to 0 (f = 0) |
| 00 0010 d fffffff | SUBWF f,d | Subtract W from f (d = f – W) |
| 00 0011 d fffffff | DECF f,d | Decrement f (d = f – 1) |
| 00 0100 d fffffff | IORWF f,d | Inclusive OR W with F (d = f OR W) |
| 00 0101 d fffffff | ANDWF f,d | AND W with F (d = f AND W) |
| 00 0110 d fffffff | XORWF f,d | Exclusive OR W with F (d = f XOR W) |
| 00 0111 d fffffff | ADDWF f,d | Add W with F (d = f + W) |
| 00 1000 d fffffff | MOVF f,d | Move F (d = f) |
| 00 1001 d fffffff | COMF f,d | Complement f (d = NOT f) |
| 00 1010 d fffffff | INCF f,d | Increment f (d = f + 1) |
| 00 1011 d fffffff | DECFSZ f,d | Decrement f (d = f – 1) and skip if zero |
| 00 1100 d fffffff | RRF f,d | Rotate right F (rotate right through carry) |
| 00 1101 d fffffff | RLF f,d | Rotate left F (rotate left through carry) |
| 00 1110 d fffffff | SWAPF f,d | Swap 4-bit halves of f (d = f<<4 | f>>4) |
| 00 1111 d fffffff | INCFSZ f,d | Increment f (d = f + 1) and skip if zero |
|  | | |
| 01 00 bbb fffffff | BCF f,b | Bit clear f (Clear bit b of f) |
| 01 01 bbb fffffff | BSF f,b | Bit set f (Set bit b of f) |
| 01 10 bbb fffffff | BTFSC f,b | Bit test f, skip if clear (Test bit b of f) |
| 01 11 bbb fffffff | BTFSS f,b | Bit test f, skip if set (Test bit b of f) |
|  | | |
| 10 0 kkkkkkkkkkk | CALL k | Save return address, load PC with k |
| 10 1 kkkkkkkkkkk | GOTO k | Jump to address k (11 bits) |
|  | | |
| 11 00xx kkkkkkkk | MOVLW k | Move literal to W (W = k) |
| 11 01xx kkkkkkkk | RETLW k | Set W to k and return |
| 11 1000 kkkkkkkk | IORLW k | Inclusive or literal with W (W = k OR W) |
| 11 1001 kkkkkkkk | ANDLW k | AND literal with W (W = k AND W) |
| 11 1010 kkkkkkkk | XORLW k | Exclusive or literal with W (W = k XOR W) |
| 11 110x kkkkkkkk | SUBLW k | Subtract W from literal (W = k – W) |
| 11 111x kkkkkkkk | ADDLW k | Add literal to W (W = k + W) |

**Tabla 1:** Set de Instrucciones de la serie 16 de los MCU PIC