

SERIE DE EJERCICIOS 3**PARTE I: MANEJO DE VARIABLES Y ARREGLOS. PARA EL MICROCONTROLADOR 18F2550. VERIFIQUE SUS RESPUESTAS USANDO EL SIMULADOR DE MPLAB IDE.**

- 1) Diga que valores hexadecimales se almacenan en memoria si se usa el compilador C18 y se define la variable
int a=-234;
unsigned int a=2920;
- 2) Diga que valores hexadecimales se almacenan en la memoria de datos si se usa el compilador C18 y se define la variable de punto flotante **float a;**
a= +54.25;
- 3) Diga que valores hexadecimales se almacenan en memoria si se usa el compilador de C18 y se define la variable **float a;**
a= -1001.5;
- 4) Diga a qué valor decimal corresponden los siguientes valores almacenados en memoria en formato de punto flotante (Compilador C18): **43 78 C2**
- 5) Diga que valores se almacenan en memoria si se definen los siguientes arreglos:
int row[5]={34,-8,134,-56,'A'};
char wow[10]={"SISTEMA"};

PARTE II: PROGRAMAS EN ANSI C, USANDO LEDS, MICROSWITCHES, RELEVADOR, LCD, TECLADO, SENSOR DE TEMPERATURA Y PUERTO SERIAL.**USE MPLAB v.8.89 Y COMPILADOR C18 v.3.42:**

Escriba los programas con las especificaciones solicitadas, en ANSI C para el compilador C18. ***Cargue y pruebe el funcionamiento de los programas en el sistema Bolt 18F2550 (ó cualquier otro similar).***

Para estos ejercicios, tome como referencia, para los programas en los que se requieran realizar operaciones aritméticas:

Para el teclado hexadecimal:

- A → SIGNO +
- B → SIGNO –
- C → SIGNO *
- D → SIGNO /
- E → PUNTO DECIMAL
- F → ENTER (CR)

- 6) Realiza una cuenta binaria en los leds del puerto B, con retraso de 250 milisegundos. Si SW1=1, interrumpe la cuenta, si SW1=0, continúa con la cuenta.
- 7) Enciende RB0, el resto de los leds apagados. Si SW1=0, corrimiento de los leds hacia la derecha. Si SW1=1, corrimiento de los leds hacia la izquierda. Retraso de 250 milisegundos entre corrimientos.
- 8) Lee un valor n de los 3 microswitches SW1,SW2,SW3. (n= 0..7). Enciende el led correspondiente según el valor de n. Se repite.
- 9) Lee un valor n de los 4 microswitches SW1,SW2,SW3,SW4. (n= 0..15). Muestra una cuenta binaria de 0 al valor de n (250 milisegundos entre una cuenta y la siguiente) en los leds. Activa el relevador al llegar la cuenta a n. Fin del programa.
- 10) Lee un valor n de los 4 microswitches SW1,SW2,SW3,SW4. (n= 0..15). Iniciando con RB0 encendido, los demás apagados, si n=0, corrimientos de los leds hacia la derecha. Si n=7, corrimientos hacia la izquierda. Si n=12, activa el relevador. Si n=15, desactiva el relevador.
- 11) Lee un valor de n=0 al 15 de los 4 microswitches. Muestra en el LCD el valor del 0..15 leído, en la posición (0,0). Retraso de 2 segundos. Se repite.
- 12) Lee un valor de n=0 al 15 de los 4 microswitches. Escribe en el LCD los letreros del "CERO" al "QUINCE", según el valor leído. Se repite.
- 13) Lee el estado de los 2 microswitches SW3 Y SW4. Escribe en el LCD los letreros, en (0,0): "SW3=OFF" y en (1,0): "SW4=ON" [ambos letreros son ejemplos]. Si se detecta un cambio en el estado de cualquiera de los microswitches, se reescriben los textos en el LCD.
- 14) Escribe el símbolo > en el LCD. Lee del teclado un número de n dígitos (máximo 6), con ECO en el LCD posición (0,0) , terminados con la tecla F. Al recibir la F, escribe el mismo número en la posición (1,0). Se repite.
- 15) Escribe el símbolo > en el LCD. Lee del teclado 2 dígitos n= (00...99), con ECO en el LCD (terminar con tecla "F"). Realiza una cuenta binaria descendente de n a 0 (retraso de 250 ms) en los leds del puerto B. Haga otro programa similar pero con la cuenta ascendente de 0 hasta n.
- 16) Escribe el símbolo > en el LCD. Lee del teclado 2 dígitos n= (00...99), seguido de "A" (ascendente) ó "D" (descendente) con ECO en el LCD. Realiza una cuenta binaria de 0 a n ó de n a 0 en los leds del puerto B.
- 17) Almacenamiento de clave en EEPROM. Escribe en LCD "CLAVE=". Recibe por teclado una clave de 2 caracteres hexadecimales (0..F), con ECO. Guarda estos caracteres en EEPROM. Se apaga el equipo durante 5 segundos y se vuelve a encender. Escribe en el LCD la palabra "EE=" y enseguida la clave almacenada previamente, durante un segundo. Posteriormente, escribe el prompt '>', siguiendo la secuencia descrita al inicio del problema.
- 18) Escribe el símbolo > en el LCD. Lee del teclado valores de 3 dígitos (000...999) terminados con "F" con ECO en el LCD, posición (0,0). Si el número es 324, activa el relevador. Si es 008, lo desactiva. Si es cualquier otro número, escribe de nuevo el símbolo >.

- 19) Usando una **función de interrupción conel temporizador 0** para calcular la base de tiempo: con un solo led encendido, realiza corrimiento circular en los leds de izquierda a derecha, con un período inicial de 1 segundo. En el programa principal: al detectar la tecla "A", reduce el período al 90% del valor anterior. Si detecta la tecla B, aumenta al 110% el período de corrimiento. Si no detecta ninguna tecla, continúa sin cambios.
- 20) Cronómetro. Escribe el símbolo > en el LCD. Lee del teclado un dígito $n=(0..9)$ y lo muestra en el LCD. Enciende el relevador durante n segundos (mostrando el decremento de n en LCD) y lo apaga. Se repite.
- 21) Use su sistema como calculadora simple: ingrese por teclado 2 números de 2 dígitos, enteros positivos, usando las teclas A, B, C, D como +, -, *, /. Escriba la operación en el LCD iniciando en la posición (0,0), mostrando los símbolos +, -, *, /. Escriba el resultado de la operación en la posición (1,0).
- 22) Escribe en el LCD el texto contenido en 4 arreglos (strings), y cuyo número de elementos es variable (mínimo 9, máximo 15). Inicialice los arreglos con distintos textos. Introduzca un retraso de 500 ms. entre un letrero y el siguiente.
- 23) **Escribe en el LCD el prompt >. Recibe por teclado, con ECO, 2 caracteres hexadecimales (0..F). Al recibir el segundo carácter, automáticamente muestra en la posición (1,0) del LCD el valor equivalente decimal de los 2 caracteres hexadecimales, como número entero positivo.**
- 24) **Escribe en el LCD el prompt >. Recibe por teclado, con ECO, un número decimal (0...255), terminado con la tecla 'F'. Muestra en la posición (1,0) del LCD el valor equivalente en hexadecimal (00...FF).**
- 25) **Escribe en el LCD el prompt >. Recibe por teclado 8 caracteres binarios (0..1) mostrando el ECO a partir de la posición (1,0) del LCD. No se requiere oprimir la tecla 'F' para terminar el número. Muestra después del prompt '>' su equivalente decimal como número entero positivo (0...255).**
- 26) **Escribe en el LCD el prompt >. Recibe por teclado 8 caracteres binarios (0..1) mostrando el ECO a partir de la posición (1,0) del LCD. No se requiere oprimir la tecla 'F' para terminar el número. Muestra después del prompt '>' su equivalente decimal como número complemento a dos (-128...+127).**
- 27) **Escribe en el LCD el prompt >. Recibe por teclado un número decimal (0..255). Se termina el número con la tecla 'F'. Muestra en la posición (1,0) su equivalente binario (00000000...11111111)**
- 28) Defina un arreglo de 10 elementos, como *int*, e inicialícelo escribiendo 7 valores enteros con signo (-30,000 a +30,000). Despliegue uno a uno, cada elemento en el LCD, en la posición (0,0) con retraso de 1 segundo entre un número y el siguiente.
- 29) Escribe en el LCD el símbolo >. Escribir 4 valores enteros positivos, entre 0..60,000, terminados con "F" y con ECO al LCD. Después de cada número, escribir de nuevo >. Al final de los 4 números, escribir en el LCD, posición (0,0), el texto "SUMA=", seguido del resultado de la suma de todos los elementos ingresados anteriormente, en la posición (1,0).

- 30) Escribe en el LCD el símbolo >. Escribir 4 números enteros con signo, de cualquier valor entre -32000 y +32000, terminando cada número con "F". Mostrarlo en el LCD y escribir de nuevo >. Al final de los 4 números, mostrar en el LCD (0,0) "SUMA=" y el resultado de la suma de los números ingresados en la posición (1,0).
- 31) Defina una función cuyo parámetro de entrada sea el arreglo del punto anterior y cuya salida sea la suma de los elementos en el arreglo. El resultado de esta suma, muéstrelo en el LCD.
- 32) Defina 2 arreglos. Transfiere los 10 elementos del arreglo char fresa[10] a otro arreglo de nombre char zapote[10]. Realice la simulación en MPLAB IDE para comprobar su funcionamiento.
- 33) Escribe en el LCD el símbolo >, lee un número decimal del teclado entre 0...255 (cada número va terminado con "F") y lo escribe en el LCD. Muestra el número en formato binario en los LEDS del puerto B. Se repite.
- 34) Recibe un número decimal n del teclado (0..99) terminado con "F". Envía ECO al LCD, en la posición (0,0); realiza una cuenta descendente de n cada 250 ms, mostrando su valor después de cada decremento en la posición (1,0) del LCD, hasta que n=0. Fin del programa.
- 35) Programa que escribe varios letreros en la posición (0,0) del LCD. Cada letrero puede tener cualquier número de caracteres ASCII, pero ocupa siempre un campo fijo de 6 localidades. Si el letrero tiene menos de 6 caracteres, se completa con espacios. Hay un retraso de 1 segundo entre la escritura de un letrero y el siguiente. Todos los letreros deben definirse en un solo arreglo (string) que se almacenará en memoria de código. El arreglo puede tener cualquier número de letreros. El programa termina de escribir los letreros al detectar automáticamente el fin del string (código 0x00) del arreglo definido. Realice la prueba, por ejemplo, con 3, 8 y 12 letreros.
- 36) Lee un número n=0..15 de los microswitches. Asignando al LCD las posiciones del 0 al 15 de izquierda a derecha, escribe un asterisco en la posición n del LCD. Si se cambia el valor de n, automáticamente se modifica la posición del asterisco en el LCD.
- 37) Escriba un programa en ANSI C, para el sistema Bolt 18F2550, que realice lo siguiente:
- Escribe el símbolo > en la posición (0,0) en el LCD.
 - a. Recibe 4 números decimales del teclado (rango: 0...+999) terminando con "F" cada número. Después de recibir cada número, el sistema 18F2550 envía ECO al LCD y escribe el símbolo > antes del siguiente número.
 - b. Después de recibir el cuarto número, escribe en la posición (1,0) el texto "MAX=" y luego escribe el valor máximo.
- 38) Escriba un programa en ANSI C, para el sistema Bolt 18F2550, que realice lo siguiente:
- a. Muestra el carácter ">" en la posición (0,0) del LCD
 - b. Lee un número n del 0 al 3, de los microswitches SW4..SW3 y lo muestra en el LCD.
 - c. Espera la opresión de un número m del 0 al 9 del teclado.
 - d. Al final, muestra en el LCD el texto: ">3*6 = 18" (ejemplo, donde n=3 y m=6)
 - e. Fin del programa.
- 39) Envía por el puerto serial el símbolo > a la PC (Hyperterminal). Recibe un número 0...59, y envía ECO a la PC. Inicia una cuenta descendente (en segundos), enviando en cada decremento el valor hacia la PC. Al llegar a 0, activa el relevador durante 1 segundo y lo apaga.

- 40) Envía por el puerto serial el símbolo > a la PC (Hyperterminal). Si recibe el carácter R, activa el relevador durante 1 segundo y lo apaga. Si recibe algo distinto, envía a la PC CR/LF>. Se repite.
- 41) Envía por el puerto serial el símbolo > a la PC (Hyperterminal). Recibe un número 0...255, y lo escribe primeramente en la PC y luego, en formato binario, en los leds del puerto B. Envía a la PC CR/LF >. Se repite.
- 42) Recibe a través del teclado 5 números de 2 dígitos decimales entre (00..99). No es necesario teclear la letra F al final de cada número. Muestra el prompt ">" antes de cada número. Envía el ECO en el LCD. Los números (en formato binario), son acomodados en un arreglo. Al final de teclear los 5 números, en el LCD se muestra el prompt "*". El usuario debe teclear la letra "A" para encontrar la suma y la "B" para encontrar el valor máximo. A través de una función cuyos parámetros de entrada son el arreglo y la letra A ó B en ASCII, se obtiene la suma ó el valor máximo de los 5 números, el cual se muestra en el LCD, junto con el letrero "SUM=" ó "MAX=".
- 43) Realice un función que tenga como parámetro de entrada un número de punto flotante en millas y como salida la conversión a otro número de punto flotante en kilómetros.
- 44) Desarrolle una función que tenga como parámetros de entrada un arreglo con 5 valores de punto flotante, y como salida la suma de esos 5 valores.
- 45) Lee la temperatura del sensor DS18B20, como variable de punto flotante. Si RA4=1, la muestra en el LCD en grados centígrados (2 enteros y 1 decimal) y si RA4=0, la muestra en grados Fahrenheit.
- 46) Escriba en el LCD el símbolo >. Ingrese por teclado un número del (00..99) en millas. Escriba ese número en el LCD. Despliegue, usando una variable de punto flotante, en el LCD el resultado en kms, en la posición (1,0). Se repite.
- 47) Use su sistema como calculadora simple: ingrese por teclado 2 números de punto flotante, positivos ó negativos, usando las teclas A, B, C, D, E, F, según la asignación mostrada en la página 1. Escriba la operación en el LCD iniciando en la posición (0,0), mostrando los símbolos +, -, *, /. Escriba el resultado de la operación en la posición (1,0).
- 48) Almacene en su memoria de código el siguiente arreglo bidimensional matriz(i,j), formado con los códigos ASCII de los siguientes caracteres:

I / J	0	1	2	3
0	E	X	A	M
1	E	N	D	E
2	M	I	C	R
3	O	S	3	4

- Escribe en el LCD en la posición (0,0) "I=" y espera el número (0..3) del usuario (sin enter).
- Escribe en el LCD en la posición (0,5) "J=" y espera el número (0..3) del usuario (sin enter).
- Utilice una función que tenga como parámetros de entrada los índices (I,J) y como salida el elemento de la matriz.
- En la posición (1,0) escribe el valor del elemento de la matriz seleccionado.
- Si el elemento es igual a "A", activa el relevador durante 1 segundo.