

Organización de Computadoras 2009

Práctica 1 – Punto fijo. Números sin signo

Objetivos de la práctica: que el alumno domine los tópicos de sistemas de numeración referidos a las representaciones en punto fijo, tales como:

- Representación e interpretación de números sin signo.
- Operaciones aritméticas e interpretación de los flags de acarreo y cero.

Bibliografía:

- “Organización y Arquitectura de Computadoras” de W. Stalling, capítulo 8.
- Apunte 1 de la cátedra, “Sistemas de Numeración: Sistemas Enteros y Punto Fijo”.

Punto Fijo: Representación y Operaciones Aritméticas

1. Represente los siguientes números en los sistemas BSS restringidos a 8 bits. En los casos que no se pueda representar, aclarar por qué.

0 ; 1 ; 127 ; 128 ; 255 ; 256 ; -1 ; -8 ; -128 ; 137 ; 35; 100 ; 0,5 ; 1,25.

2. Interprete las siguientes cadenas de 8 bits en el sistema BSS.

00000000	01010101	10000000	11111110
11111111	10101010	01111111	01100110

3. Calcule el rango y resolución de un sistema de punto fijo en BSS con 6 bits de parte entera y 4 de fraccionaria.
4. Represente en este sistema los siguientes números, o el más próximo, calculando en este caso el error cometido:
3,25; 1,2; 2,001; 23,125; 62,0625.

5. Interprete las siguientes cadenas en el sistema del ejercicio 3.

0100000000	0101010101	1000000000	1111111000
1111111111	1010101010	0111111111	0110011000

6. Calcule el resultado de realizar la suma (ADD) y resta (SUB) indicadas en la tabla. Calcule el valor en que quedarán los flags luego de realizada cada operación, de acuerdo a que haya habido acarreo (flag C, de Carry) o se haya producido borrow (flag B, es el mismo que C pero en la resta), o que el resultado sea cero en todos sus bits (flag Z, de Zero).

ADD	00011101	00011011	SUB	00011101	00011011
ADD	10011101	01110010	SUB	10011101	01110010
ADD	01110110	01110001	SUB	01110110	01110001
ADD	10111001	11100011	SUB	10111001	11100011
ADD	00111010	00001111	SUB	00111010	00001111
ADD	01110000	11110001	SUB	01110000	11110001
ADD	01001100	01110000	SUB	01001100	01110000
ADD	11001100	11110000	SUB	11001100	11110000
ADD	10000000	10000000	SUB	10000000	10000000
ADD	00000000	10000000	SUB	00000000	10000000

Recuerde que:

0+0=0 con C=0	0-0=0 con B=0
0+1=1 con C=0	1-0=1 con B=0
1+0=1 con C=0	1-1=0 con B=0
1+1=0 con C=1	0-1=1 con B=1

Organización de Computadoras 2009

El acarreo se suma al bit siguiente, y en caso de ser el de mayor peso queda en el flag C.

Ejemplo de suma:

$$\begin{array}{r} 1111 \\ 01001111 \\ + 01111000 \\ \hline 11000111 \end{array}$$

Acarreos

Flags: Carry=0; Zero=0;

7. Suponga que los operandos del ejercicio anterior eran números representados en BSS. Verifique la correctitud del resultado interpretando el resultado obtenido y comparando con el resultado esperado. En caso de que la operación haya dado resultado incorrecto, indicar todas las posibles cadenas de bits que representan el resultado correcto.

Del ejemplo anterior, los operandos y resultado son interpretados como cadenas de bits BSS.

$$\begin{array}{r} 1111 \\ 01001111 \\ + 01111000 \\ \hline 11000111 \end{array}$$

←Acarreos Interpretación

79

+ 120

199

Por lo que, si verificamos realizando a mano la operación interpretada en base 10, el resultado es correcto.

8. Referido al ejercicio 7 sobre la operación ADD: Observando cuáles resultados fueron correctos y cuáles fueron incorrectos y relacionándolos con los flags trate de descubrir una regla para determinar la correctitud de la operación ADD en el sistema BSS con la mera observación de los flags.

Los flags toman en el ejemplo los siguientes valores: Carry=0; Zero=0;

Si hacemos lo mismo con todos los ejercicios, observaremos que en los casos en que C=1 el resultado es incorrecto, independientemente de los demás flags.

9. Trabaje de forma similar al ejercicio 8 pero con la operación SUB.
10. Considere en el ejercicio 6 un punto entre el bit 2 y el 3. Interprete los operandos y resultados como BSS. Observe los flags. ¿Qué concluye?.
11. Escriba las cadenas de los sistemas BSS restringido a 4 bits. Considere el punto fijo en cada una de todas las posibles posiciones y obtenga el rango y resolución de cada uno. ¿Cuántas cadenas se pueden escribir en cada caso?. ¿Cuántos números se pueden representar en los distintos sistemas?
12. Represente los números 0, 1, 2, 9, 10, 11, 20, 34, 99, 100 y 1220 en los sistemas BCD y BCD empaquetado. Describa, con el mayor nivel de detalle posible, un procedimiento para calcular sumas en BCD. Sin considerar representación de signo, realice las siguientes operaciones en BCD: 20 + 34; 34 + 99 y 1220 + 880.
13. Escriba los números 21398, 2183, 972 y 89737 en los sistemas BCD, BCD empaquetado y BSS. Observe la cantidad de bits necesarios. ¿Qué conclusiones saca respecto de las ventajas y desventajas del sistema BCD sobre BSS?.
14. Haga el pasaje de binario a hexadecimal y de hexadecimal a BCH en forma directa (sin utilizar sistema decimal). ¿Por qué cree que el sistema hexadecimal es muy utilizado?.

Binario a Hexadecimal	
1001010010000	
11010010101011	
101011011001101	
1001111000100011	
1100101011101010	
11100101011011	

Hexadecimal a BCH	
1290	
34AB	
56CD	
E7F8	
8D71	
123B	