



## PRACTICO N° 6

### Introducción

Este práctico está orientado a familiarizarse con la representación de números enteros en una computadora. Los ejercicios de este práctico son para ser realizados sin la ayuda de la computadora, calculadora, etc.

### Ejercicio 1

Realice las operaciones complemento a 1 y complemento a 2 de los siguientes números binarios:

- a) 1010101, b) 0111000, c) 0000001, d) 10000, e) 0000

**Nota:** El tamaño del registro está determinado por la cantidad de bits de cada caso. Por ejemplo, el tamaño de registro para el ejercicio b) es de 7 bits; el tamaño para el e) es de 4 bits.

### Ejercicio 2

Represente el equivalente binario de  $-86$  en los siguientes sistemas de representación, para un tamaño de registro de 10 bits:

- a) Valor absoluto y signo                      b) Complemento a uno  
c) Complemento a dos                          d) Desplazamiento a "m"

### Ejercicio 3

Asumiendo un tamaño de registro de 8 bits, convierta los siguientes números decimales a binarios representados en Complemento a uno y Complemento a dos. Indicar aquellos que no puedan ser representados y el por qué.

- a)  $126_{10}$     b)  $-34_{10}$     c)  $-238_{10}$   
d)  $222_{10}$     e)  $-45_{10}$     f)  $45_{10}$

### Ejercicio 4

Los números binarios que se enumeran abajo están representados en Complemento a uno. El tamaño de registro es de 6 bits. Obtenga el resultado de realizar las siguientes operaciones aritméticas en el sistema de numeración especificado. Verifique los resultados obtenidos.

- a)  $001110 + 110010$ , b)  $010101 + 000011$ , c)  $111001 + 001010$ ,  
d)  $101011 + 111000$ , e)  $010101 - 000111$ , f)  $001010 - 111001$ ,  
g)  $111001 - 001010$ , h)  $101011 - 100110$

### Ejercicio 5

Repita el problema anterior, asumiendo que los números están representados en Complemento a dos.

### Ejercicio 6

Realice las operaciones aritméticas i)  $35 + 40$ , ii)  $-35 + -40$  con números binarios en Complemento a dos, para un registro de 7 bits. Muestre que el *overflow* ocurre en ambos casos, que los dos últimos acarreos son desiguales, y que hay una inversión de signo. Interprete el resultado de 7 bits obtenido en cada caso.

### Ejercicio 7

Dadas las siguientes operaciones de resta con números en base 10, pasarlos a complemento a 2 y realizar las restas como sumas:

- a)  $234 - 032$ , b)  $56 - 67$ , c)  $250 - 123$ , d)  $078 - 123$

### Ejercicio 8

Dados los siguientes números enteros representados en Complemento a uno:

- a)  $N1 = 10011011$  y  $N2 = 01010011$ , calcular  $N1 + N2$  y  $N1 - N2$
- b)  $N1 = 01011111$  y  $N2 = 111011100$ , calcular  $N1 + N2$  y  $N1 - N2$
- c)  $N1 = 00110011$  y  $N2 = 00011101$ , calcular  $N1 + N2$ ,  $N1 - N2$ ,  $N2 - N1$  y  $-N1 - N2$

### Ejercicio 9

Dados los siguientes números enteros representados en Complemento a dos:

- a)  $N1 = 00011011$  y  $N2 = 11011000$ , calcular  $N1 + N2$  y  $N1 - N2$
- b)  $N1 = 01011010$  y  $N2 = 00101010$ , calcular  $N1 + N2$ ,  $N1 - N2$  y  $N2 - N1$

### Ejercicio 10

- a) Implemente la función *sumaBinaria* que toma dos números binarios  $a$  y  $b$ , representados como vectores de ceros y unos, con el mismo largo, y retorne como parámetro de salida la suma de  $a$  y  $b$ , que deberá estar representada como un vector de ceros y unos.

Ejemplo:

```
>> s = sumaBinaria([1 0 0 1], [1 0 1 1])
s =
    1 0 1 0 0
```

- b) Implemente la función *sumaC1* que tome dos números binarios  $a$  y  $b$  en Complemento a uno, representados como vectores de ceros y unos, y retorne los siguientes parámetros de salida:
  - Un valor booleano que toma el valor VERDADERO si ha ocurrido desbordamiento y FALSO en caso contrario.
  - La suma de  $a$  y  $b$  utilizando aritmética en Complemento a uno. En caso de desbordamiento, el valor de la suma es indeterminado.

Ejemplos:

```
>> [o,s] = sumaComplementoAUno([1 0 1 0], [1 1 1 0])
o =
    0
s =
    1 0 0 1

>> [o,s] = sumaComplementoAUno([1 0 0 0], [1 1 1 0])
o =
    1
s =
    0 1 1 0
```

- c) Implemente la función *sumaC2*, análoga a la anterior, pero utilizando aritmética en Complemento a dos.

## Ejercicio 11

Se desea verificar que los resultados obtenidos en los ejercicios 4, 5, 8 y 9 son correctos, utilizando funciones que convierten a decimal, enteros binarios representados tanto en Complemento a uno como en Complemento a dos. Para ello:

- Implemente la función *binarioADecimal* que tome un natural binario ( $\geq 0$ ) representado como un vector de ceros y unos, y retorne el decimal correspondiente.
- Implemente la función *c1ADecimal* que tome un entero binario representado en Complemento a uno como un vector, y retorne el decimal correspondiente.
- Implemente la función *c2ADecimal* que tome un entero binario representado en Complemento a dos como un vector, y retorne el decimal correspondiente.
- Implemente un *script* que ejecute la función *c1ADecimal* para todos los arreglos posibles (con repetición) y consecutivos de 3 bits (000, 001, 010,..., 011, 100, 101,..., 111), mostrando (con *disp*) una línea por cada resultado. ¿Cuál es el menor número representable? ¿Cuál es el mayor? ¿Cuántas veces aparece el cero? ¿Los resultados están ordenados? ¿Qué desventaja podría tener esto? Interprete estos resultados.
- Repita la parte d), pero con la función *c2ADecimal*.
- Verifique los resultados de los ejercicios 4, 5, 8 y 9 con las funciones implementadas.

## Ejercicio 12

Hay una sola opción correcta por cada pregunta.

- Indique si alguna de las siguientes codificaciones no puede representar la misma cantidad de números negativos que de positivos.
  - Signo y Magnitud
  - Exceso a M
  - Complemento a Uno
  - Ninguna de las anteriores
- ¿Cuál de las siguientes opciones corresponde a la representación complemento a dos con 6 bits del número -24?
  - 101000
  - 111000
  - 100111
  - Ninguna respuesta es correcta
- ¿Cuál de las siguientes opciones corresponde a la suma de  $A = 01111011$  y  $B = 11001010$  codificados en complemento a uno de 8 bits?
  - 01000110
  - 010001010
  - La suma no puede efectuarse, hay desbordamiento
  - Ninguna respuesta es correcta
- Indique si alguna de las siguientes codificaciones tiene una única representación para el cero:
  - Signo y Magnitud
  - Exceso a M
  - Complemento a uno
  - Ninguna de las anteriores