

Organización de Computadoras – Fac. de Informática - UNLP – Prof. Jorge Runco  
Curso 2015 - Práctica N° 2 : Números con signo

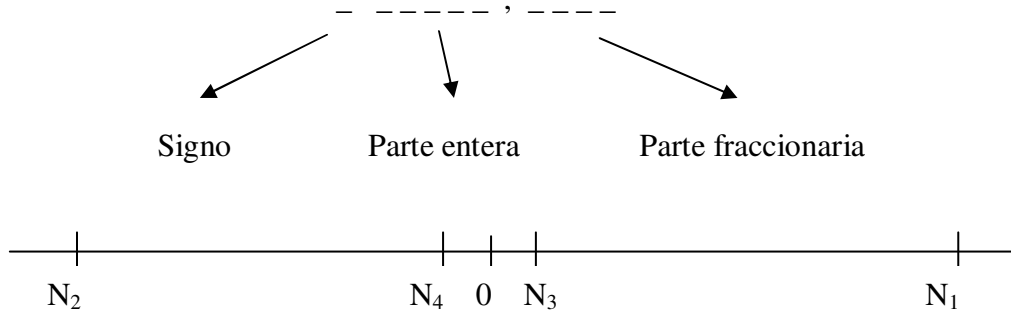
1)

N° decimal	BCS	Ca1	Ca2	Exceso
0	00000000 10000000	00000000 11111111	00000000	100000000
+1	00000001	00000001	00000001	10000001
+127	01111111	01111111	01111111	11111111
128	Fuera de rango	Fuera de rango	Fuera de rango	Fuera de rango
255	Fuera de rango	Fuera de rango	Fuera de rango	Fuera de rango
256	Fuera de rango	Fuera de rango	Fuera de rango	Fuera de rango
-1	10000001	11111110	11111111	11111111 <u>+10000000</u> 01111111
-8	10001000	+8=00001000 -8= 11110111	+8=00001000 -8= 11111000	11111000 <u>+10000000</u> 01111000
-127	11111111	+127=01111111 -127= 10000000	+127=01111111 -127= 10000001	10000001 <u>+10000000</u> 00000001
-128	Fuera de rango	Fuera de rango	10000000	10000000 <u>+10000000</u> 00000000
-256	Fuera de rango	Fuera de rango	Fuera de rango	Fuera de rango
137	Fuera de rango	Fuera de rango	Fuera de rango	Fuera de rango
-199	Fuera de rango	Fuera de rango	Fuera de rango	Fuera de rango
+100	01100100	01100100	01100100	11100100
-100	11100100	10011011	10011100	10011100 <u>+10000000</u> 00011100

2)

Binario	BCS	Ca1	Ca2	Exceso
00000000	0	+0	0	0-128= -128
11111111	-127	-0	-1	255-128=+127
01010101	+85	+85	+85	85-128= -43
10101010	-42	-127+32+8+2= -85	-128+32+8+2= -86	170-128= +42
10000000	-0	-127	-128	128-128=0
01111111	+127	+127	+127	127-128= -1
11111110	-126	-127+64+32+16 +8+4+2= -1	-128+64+32+16 +8+4+2= -2	254-128= 126
01100110	+102	+102	+102	102-128= -26

3)



$$N_1 = 0 \quad 11111,1111 = + 31,9375$$

$$N_2 = 1 \quad 11111,1111 = - 31,9375$$

$$N_3 = 0 \quad 00000,0001 = + 0,0625$$

$$N_4 = 1 \quad 00000,0001 = - 0,0625$$

Resolución = distancia entre dos representaciones sucesivas = 0,0625

4)

$$1,2 \quad \longrightarrow \quad 0 \ 00001,0011 = ( 1 + 0,125 + 0,0625 ) = 1,1875$$

$$0,2 \times 2 = 0,4$$

$$0,4 \times 2 = 0,8$$

$$0,8 \times 2 = 1,6$$

$$0,6 \times 2 = 1,2$$

$$1,25 = 0 \ 00001,0100$$

$$- 1,25 = 1 \ 00001,0100$$

$$35 \quad \longrightarrow \quad \text{El más grande} = 0 \ 11111,1111 = +31,9375$$

$$1,0625 = 0 \ 00001,0001$$

$$- 1,5625 = 1 \ 00001,1001$$

$$- 35,5 \quad \longrightarrow \quad \text{El más chico} = 1 \ 11111,1111 = - 31,9375$$

5)

$$0 \ 10000,0000 = +16$$

$$1 \ 11111,1111 = - 31,9375$$

$$0 \ 10101,0101 = + 21 + 0,25 + 0,0625 = + 21,3125$$

$$1 \ 01010,1010 = -( 10 + 0,5 + 0,125 ) = - 10,625$$

$$1 \ 00000,0000 = - 0$$

$$0 \ 11111,1111 = + 31,9375$$

Organización de Computadoras – Fac. de Informática - UNLP – Prof. Jorge Runco  
Curso 2015 - Práctica N° 2 : Números con signo

1 11111,1000 = - 31,5

0 11001,1000 = + 25,5

6) Sumas

$$\begin{array}{r} 1111 \\ 00011101 \\ + 00011011 \\ \hline 00111000 \end{array} \quad \text{ZNVC}=0000$$

$$\begin{array}{r} 111 \\ 10011101 \\ + 01110010 \\ \hline 1 \leftarrow 00001111 \end{array} \quad \text{ZNVC}=0001$$

$$\begin{array}{r} 111 \\ 01110110 \\ + 01110001 \\ \hline 11100111 \end{array} \quad \text{ZNVC}=0110$$

$$\begin{array}{r} 11 \quad 11 \\ 10111001 \\ + 11100011 \\ \hline 1 \leftarrow 10011100 \end{array} \quad \text{ZNVC}=0101$$

$$\begin{array}{r} 1111 \\ 00111010 \\ + 00001111 \\ \hline 01001001 \end{array} \quad \text{ZNVC}=0000$$

$$\begin{array}{r} 111 \\ 01110000 \\ + 11110001 \\ \hline 1 \leftarrow 01100001 \end{array} \quad \text{ZNVC}=0001$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ 01001100 \\ + 01110000 \\ \hline 10111100 \end{array} \quad \text{ZNVC}=0110$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ 11001100 \\ + 11110000 \\ \hline 1 \leftarrow 1011110 \end{array} \quad \text{ZNVC}=0101$$

$$\begin{array}{r} 10000000 \\ + 10000000 \\ \hline 1 \leftarrow 00000000 \end{array} \quad \text{ZNVC}=1011$$

$$\begin{array}{r} 00000000 \\ + 10000000 \\ \hline 1 \leftarrow 10111100 \end{array} \quad \text{ZNVC}=0100$$

Restas

$$\begin{array}{r} 00011101 \\ - 00011011 \\ \hline 00000010 \end{array} \quad \text{ZNVC}=0000$$

$$\begin{array}{r} 10011101 \\ - 01110010 \\ \hline 00101011 \end{array} \quad \text{ZNVC}=0010$$

$$\begin{array}{r} 01110110 \\ - 01110001 \\ \hline 00000101 \end{array} \quad \text{ZNVC}=0000$$

$$\begin{array}{r} 1 \rightarrow 10111001 \\ - 11100011 \\ \hline 11010110 \end{array} \quad \text{ZNVC}=0101$$

$$\begin{array}{r} 00111010 \\ - 00001111 \\ \hline 00101011 \end{array} \quad \text{ZNVC}=0000$$

$$\begin{array}{r} 1 \rightarrow 01110000 \\ - 11110001 \\ \hline 01111111 \end{array} \quad \text{ZNVC}=0001$$

$$\begin{array}{r} 1 \rightarrow 01001100 \\ - 01110000 \\ \hline 11011100 \end{array} \quad \text{ZNVC}=0101$$

$$\begin{array}{r} 1 \rightarrow 11001100 \\ - 11110000 \\ \hline 11011100 \end{array} \quad \text{ZNVC}=0101$$

$$\begin{array}{r}
 10000000 \\
 - 10000000 \\
 \hline
 00000000
 \end{array}
 \quad
 \text{ZNVC}=1000
 \quad
 1 \longrightarrow
 \quad
 \begin{array}{r}
 00000000 \\
 - 10000000 \\
 \hline
 10111100
 \end{array}
 \quad
 \text{ZNVC}=0111$$

7) Sumas

Ca2	BSS
$29 + 27 = 56$	$29 + 27 = 56$
$- 99 + 114 = 15$	$157 + 114 = 15 \text{ X}$
$118 + 113 = - 25 \text{ X}$	$118 + 113 = 231$
$- 71 + (-29) = - 100$	$185 + 227 = 156 \text{ X}$
$58 + 15 = 73$	$58 + 15 = 73$
$112 + (-15) = 97$	$112 + 241 = 97 \text{ X}$
$76 + 112 = - 68 \text{ X}$	$76 + 112 = 188$
$- 52 + (-16) = -68$	$204 + 240 = 188 \text{ X}$
$- 128 + (-128) = 0 \text{ X}$	$128 + 128 = 0 \text{ X}$
$0 + (-128) = -128$	$0 + 128 = 128$

Restas

Ca2	BSS
$29 - 27 = 2$	$29 - 27 = 2$
$- 99 - 114 = 43 \text{ X}$	$157 - 114 = 43$
$118 - 113 = 5$	$118 - 113 = 5$
$- 71 - (-29) = - 42$	$185 - 227 = 214 \text{ X}$
$56 - 15 = 43$	$56 - 15 = 43$
$112 - (-15) = 127$	$112 - 241 = 127 \text{ X}$
$76 - 112 = -36$	$76 - 112 = 220 \text{ X}$
$- 52 - (-16) = -36$	$204 - 240 = 220 \text{ X}$
$- 128 - (-128) = 0$	$128 - 128 = 0$
$0 - (-128) = -128 \text{ X}$	$0 - 128 = 128 \text{ X}$

8) 9)

Cada vez que hay V (overflow) es incorrecto el resultado en Ca2.

Cada vez que hay C ( carry en la suma y borrow en la resta ), es incorrecto el resultado es BSS.

En los resultados marcados con X hay condición de V ó C según corresponda.

11)

	BCS	Ca1	Ca2	Exceso
+ 7	0111	0111	0111	1111
+ 6	0110	0110	0110	1110
+ 5	0101	0101	0101	1101
+ 4	0100	0100	0100	1100
+ 3	0011	0011	0011	1011
+ 2	0010	0010	0010	1010
+ 1	0001	0001	0001	1001
+ 0	0000	0000	0000	1000
- 0	1000	1111	-----	-----
- 1	1001	1110	1111	0111
- 2	1010	1101	1110	0110
- 3	1011	1100	1101	0101
- 4	1100	1011	1100	0100
- 5	1101	1010	1011	0011
- 6	1110	1001	1010	0010
- 7	1111	1000	1001	0001
- 8	-----	-----	1000	0000

Rango      BCS = [ -7; -0; +0; +7 ] = [  $-(2^{n-1} - 1)$  ;  $+(2^{n-1} - 1)$  ]  
                  Ca1 = [ -7; -0; +0; +7 ] = [  $-(2^{n-1} - 1)$  ;  $+(2^{n-1} - 1)$  ]  
                  Ca2 = [ -8; -0; +0; +7 ] = [  $-(2^{n-1})$  ;  $+(2^{n-1} - 1)$  ]  
                  Exceso = [ -8; -0; +0; +7 ] = [  $-(2^{n-1})$  ;  $+(2^{n-1} - 1)$  ]

En todos los casos se pueden representar  $2^n$  cadenas distintas y para BCS y Ca1:  $2^n - 1$  números distintos (2 ceros) y para Ca2 y Exceso :  $2^n$  números distintos.

12) La representación en exceso M está definida por :  $N^o + M = N^o$  en exceso M. Una definición más rigurosa sería para base 2:  
 partiendo de la representación en Ca2 (+ y -) se le suma M y el número resultante es la representación en exceso.

13) Los flags están diseñados para responder frente a operaciones en BSS y Ca2. No sirven para los otros sistemas (Ca1, BCS).

Algunas reglas:

\*Para sumar ó restar en BCS hay que realizar la operación con los módulos y asignar al resultado el signo del número con módulo mayor, no podemos sumar ó restar el bit de signo, justamente porque sólo representa al signo.

\*En Ca1 el problema es por tener 2 ceros. Se puede demostrar que en la suma cuando hay carry es porque “pasamos” por el doble cero y hay que sumar 1 más al resultado.

14)

- a.  $00100110 = 2^5 + 2^2 + 2^1 = 32 + 4 + 2 = 38$
- b.  $11011000 = -2^7 + 2^6 + 2^4 + 2^3 = -128 + 64 + 16 + 8 = -40$
- c.  $00111000 = 2^5 + 2^4 + 2^3 = 32 + 16 + 8 = 56$
- d.  $00000000 = 0$
- e.  $10000000 = -2^7 = -128$

15)

- a.  $10100110$   
 $10100110 - 10000000 = 00100110 = 2^5 + 2^2 + 2^1 = 32 + 4 + 2 = 38$
- b.  $01011000$   
 $01011000 - 10000000 = 11011000 = -2^7 + 2^6 + 2^4 + 2^3 = -128 + 64 + 16 + 8 = -40$
- c.  $10111000$   
 $10111000 - 10000000 = 00111000 = 2^5 + 2^4 + 2^3 = 32 + 16 + 8 = 56$
- d.  $10000000$   
 $10000000 - 10000000 = 00000000 = 0$
- e.  $00000000$   
 $00000000 - 10000000 = 10000000 = -2^7 = -128$

Otro método para exceso: tratar a los números como BSS, pero ojo tienen signo.

- a.  $10100110 = 166$        $166 - 128 = 38$
- b.  $01011000 = 88$        $88 - 128 = -40$
- c.  $10111000 = 184$        $184 - 128 = 56$
- d.  $10000000 = 128$        $128 - 128 = 0$
- e.  $00000000 = 0$        $0 - 128 = -128$