



Andrea Payaro

*Consulente Certificato da ELA
(European Logistics Association)*

andrea@payaro.it



Andrea Payaro

- Ph.D. in Business Management at University of Padova
- Committee member of AILOG
- Technical Committee Member of RELOADER
- Consultant and teacher of Supply Chain Management at University of Padova
- Certified by ELA (European Logistics Association) – Strategic Level

Andrea Payaro 2

I numeri negativi

- Nella base 10
- 15 è un numero positivo
- -18 è un numero negativo
- E in binario come funziona?

Andrea Payaro

3

Complemento a Due

- Metodo per cambiare il segno a un numero Binario
- Specificare il numero di bit con cui si sta lavorando
- Un numero è negativo se il suo bit più significativo è pari a uno
- Numero positivo (a 8 bit): 0111 0011
- Numero negativo (a 8 bit): 1000 0100

Andrea Payaro

4

Complemento a due

- Si invertono i bit del numero
- Ex : 00110010 → 11001101
- Si somma 1 al numero così ottenuto
- Ex: 11001101 + 1 = 11001110
- Il numero 11001110 è il negativo in complemento a due di 00110010

Andrea Payaro

5

19 → -19

19 in complemento a 2	010011
Inverti i bit	101100
Somma 1	101101

-23 → 23

-23 in complemento a 2	101001
Inverti i bit	010110
Somma 1	010111

Andrea Payaro

6

La sottrazione

- Per sottrarre un numero binario a un altro numero binario si può fare in realtà una somma.
- $12-6 = 12 + (-6) = 6$

$$12-14=12+(-14)$$

Memorizza 14	001110
Inverti i bit	110001
Somma 1, ottieni -14	110010
Memorizza 12	001100
Somma -14 e 12	111110

-2

L'overflow

Esempio 1: 14+9

	-32	16	8	4	2	1	
Riporto	0	0	1	0	0	0	
14		0	0	1	1	1	0 +
9		0	0	1	0	0	1 =
Somma		0	1	0	1	1	1

23

OK

Esempio 2: 25+18

		-32	16	8	4	2	1		
Riporto	0	1	0	0	0	0			
25		0	1	1	0	0	1	+	
18		0	1	0	0	1	0	=	
Somma		1	0	1	0	1	1		-21

NO

Esempio 3: 17+(-13)

		-32	16	8	4	2	1		
Riporto	1	1	0	0	1	1			
17		0	1	0	0	0	1	+	
-13		1	1	0	0	1	1	=	
Somma		0	0	0	1	0	0		4

OK

Esempio 4: $(-7)+(-31)$

		-32	16	8	4	2	1	
Riporto	1	0	0	0	0	1		
-7		1	1	1	0	0	1	+
-31		1	0	0	0	0	1	=
Somma		0	1	1	0	1	0	

26

NO

Errore di Overflow

- Una somma di due numeri di n cifre in complemento a 2 dà (errore di) overflow se e solo se i riporti in colonna n e $n + 1$ sono diversi



Esempio: $(.59)_{10} = (?)_2$

$$.59 \times 2 = 1.18$$

$$.18 \times 2 = 0.36$$

$$.36 \times 2 = 0.72$$

$$.72 \times 2 = 1.44$$

$$.44 \times 2 = 0.88$$

$$.88 \times 2 = 1.76$$

...

E così via... dipende da quanti bit abbiamo a disposizione!

$$(0.59)_{10} = (.100101\dots)_2$$

N.B. Mi posso fermare se moltiplicando per 2 ottengo una parte decimale = 0



$$(18.59)_{10} = (?)_2$$

$$(18)_{10} = (10010)_2$$

$$(.59)_{10} = (.100101\dots)_2$$

Ne deriva che:

$$(18.59)_{10} = (10010.100101\dots)_2$$

[**Andrea Payaro**



Thaks for Your Attention

andrea@payaro.it
Via Monte Bianco 16
35020, Ponte San Nicolo' PD