



Numeri frazionari a 16 bit

Per operare in velocità con i numeri reali senza ricorrere ad ALU in virgola mobile (FPU, *Floating Point Unit*), si possono impiegare i DSP a 16 bit con l'ALU predisposta per aritmetica frazionale.

Un numero frazionario a 16 bit con virgola fissa, con valori compresi tra -1 e $+1 - 2^{-15}$, può essere rappresentato mediante un numero a 16 bit con segno, in complemento a due, nel range $-32768 \div 32767$ (tab. 1).

Il bit più significativo rappresenta il segno e la virgola si intende posta subito dopo. I bit che esprimono la frazione sono quindi 15.

Il valore frazionario di un numero decimale compreso tra -1 e $+1$ si può ottenere semplicemente moltiplicando il valore decimale per 32768. Il valore $+1$ non può essere rappresentato.



ESERCIZIO A

Indica il valore da assegnare alla costante Frac16 UNO_DIV_RAD3, pari a $\frac{1}{\sqrt{3}}$

SOLUZIONE

Poiché:

$$\frac{1}{\sqrt{3}} = 0,57735$$

sapendo che l'escursione è $-1 \div +1$:

$$\begin{aligned} \text{UNO_DIV_RAD3} &= 0,57735 \cdot 32768 = 18918 = \\ &= 49E6_H = 0,100\ 1001\ 1110\ 0110 \end{aligned}$$

ESERCIZIO 1

Indica il valore da assegnare alla costante Frac16

UNO_DIV_RAD2, pari a $\frac{1}{\sqrt{2}}$ [Ris.: 23.170 = 5A82_H]



ESERCIZIO B

Calcola il valore da assegnare alla costante Frac16 SIN_45, corrispondente al seno di 45°.

SOLUZIONE

Il seno di un angolo è un valore compreso tra 1 e -1, perciò:

$$\begin{aligned} \text{Sin45} &= \text{sen}(45^\circ) \cdot 32768 = \\ &= 0,707... \cdot 32768 = 23170 = 5A82_H \end{aligned}$$

ESERCIZIO 2

Calcolare il valore da assegnare alla costante Frac16 SIN_30, corrispondente al seno di 30°.

[Ris.: 16.384 = 4000_H]

Tab. 1 - Numeri frazionari a 16 bit

Rappresentazione		Valore		
Binario	Esadecimale	Decimale senza segno	Decimale con segno	Frazionario
0,111 1111 1111 1111	7FFF	32767	32767	0,999969
0,111 0000 0000 0000	7000	28672	28672	0,875
0,100 0000 0000 0000	4000	16384	16384	0,5
0,010 0000 0000 0000	2000	8192	8192	0,25
0,001 0000 0000 0000	1000	4096	4096	0,125
0,000 0000 0000 0000	0000	0	0	0,0
1,111 0000 0000 0000	F000	61440	-4096	-0,125
1,110 0000 0000 0000	E000	57344	-8192	-0,25
1,100 0000 0000 0000	C000	49152	-16384	-0,5
1,001 0000 0000 0000	9000	36864	-28672	-0,875
1,000 0000 0000 0001	8001	32769	-32767	-0,999969
1,000 0000 0000 0000	8000	32768	-32768	-1,0