

Esercizi sull'elaborazione dell'audio

Esercizio 1

Un brano musicale ha durata 3 minuti e 20 secondi. Il relativo segnale audio è campionato ad una frequenza di $f_c=8000\text{Hz}$. Con quanti campioni verrà rappresentato il segnale?

$(3 \times 60 + 20) \times 8000 \text{ campioni/s} = 200\text{s} \times 8000 \text{ campioni/s} = 1600000$
campioni

Se raddoppiamo la frequenza di campionamento, raddoppia il numero di campioni

Esercizio 2

Un segnale audio è rappresentato da 1720000 campioni. Se si utilizzano 8 livelli di quantizzazione, quanto spazio occupa tale segnale?

Con 3 bit si ottengono 8 livelli di quantizzazione: $2^3=8$

$1720000 \text{ campioni} \times 3 \text{ bit} = 5160000 \text{ bit} = 0.62 \text{ MB}$

$5160000/8= 645000 \text{ byte}$

$645000/1024= 629,8828 \text{ KB}$

$629,8828/1024= 0,61512 \text{ MB}$

Esercizio 3

Qual è il bit rate di un segnale audio campionato a $f_c=8\text{KHz}$ e rappresentato da 256 livelli di quantizzazione?

Bit rate = $8000 \text{ campioni/s} \times 8 \text{ bit} = 64000 \text{ bit/s} = 64000 \text{ bps} = 64\text{Kbps}$

Esercizio 4

Quanto spazio occupa un segnale audio di durata 3 minuti e 10 secondi con bit rate a 62.5 Kbps?

$$S = 190 \text{ s} \times 62.5 \text{ Kbit/s} = 11875 \text{ Kbit}$$

$$S = 11875 \text{ Kbit} = 11875000 \text{ bit} = 11875000 / 8 = 1484375 \text{ byte}$$

$$S = 1484375 / 1024 = 1449,59 \text{ KB}$$

$$S = 1449,59 / 1024 = 1,42 \text{ MB}$$

Esercizio 5

Qual è il bit rate di un segnale stereo con frequenza di campionamento 44.1 KHz e valori di quantizzazione a 16 bit?

Bit rate = 2 (canali) x 44100 campioni/s x 16 bit = 1.35 Mbit/s

Esercizio 6

Qual è il bit rate del segnale vocale campionato con frequenza di 8000Hz e quantizzato a 8 bit?

Bit rate = 2 canali x 8000 campioni/s x 8 bit = 125 Kbit/s

Esercizio 7

Calcolare quanto spazio di memoria è necessario per memorizzare 30 secondi di musica stereo, quantizzata a 16 bit e con frequenza di campionamento $f_c=44.1\text{KHz}$.

Spazio = $44100 \text{ campioni/s} \times 2 \times 16 \text{ bit} \times 30 \text{ s} = 42336000 \text{ bit}$

$42336000 \text{ bit} = 42336000/8 \text{ byte} = 5292000 \text{ byte} = 5292000/1024$
 $\text{Kbyte} = 5167,969 \text{ Kbyte} = 5167,969/1024 \text{ MB} = 5,05 \text{ MB}$

Esercizio 8

Calcolare quanto spazio di memoria è necessario per memorizzare 10 secondi di musica mono, quantizzata a 8 bit e con frequenza di campionamento $f_c=11\text{KHz}$.

Spazio = $11000 \text{ campioni/s} \times 1 \times 8 \text{ bit} \times 10 \text{ s} = 880000 \text{ bit}$

$880000 \text{ bit} = 880000/8 \text{ byte} = 110000 \text{ byte} = 110000/1024 \text{ Kbyte} = 107,4219 \text{ Kbyte} = 107,4219 /1024 \text{ MB} = 0,11 \text{ MB}$