

Gli stessi quattro esercizi

June 4, 2022

Contents

1	Quantizzatore	1
1.1	Solita traccia	1
1.2	Soliti passi	2
1.2.1	Guadagno necessario per far passare	2
1.2.2	SNR all'ingresso del quantizzatore	3
2	Zeta	3
2.1	Le stesse 3 sequenze	3
3	LTI	3
3.1	Dalla Z alle differenze finite	3
3.2	Dalle differenze finite alla Z	3
4	DFT	3
5	Argenti patterns	3
5.1	Sinusoidi	3
5.2	Teoremi miracolati e come abusarli	3

Come potete vedere la procedura
è del tutto sistematica

Battistelli G.

1 Quantizzatore

1.1 Solita traccia

Abbiamo un segnale $x(t)$ fatto da $x_1(t)$, $x_2(t)$, e a volte anche $x_3(t)$, $x_{boh}(t)$ è fatto da $s_{boh}(t)$ (segnale utile) e $r_{boh}(t)$ (rumore). Hai le forme dei segnali $s_{boh}(t)$ e hai le SNR $\frac{P_{s_{boh}}}{P_{r_{boh}}}$.

Vogliamo sapere

- Il guadagno necessario per farlo passare per un quantizzatore di dinamica $(-1, 1)$
- Il rapporto segnale-rumore all'ingresso del quantizzatore
- Il rapporto segnale-rumore all'uscita del quantizzatore, oppure il numero di bit necessari per avere un rapporto segnale-rumore maggiore di $SNR_{in} - 0.5dB$

1.2 Soliti passi

I sottosegnali $s_{boh}(t)$ hanno 2 possibili forme

- Un seno/coseno
- Un segnale gaussiano

Vediamo come gestirli per i passi dell'esercizio descritti sopra

1.2.1 Guadagno necessario per far passare

Dobbiamo sapere quali sono i valori massimi/ minimi assumibili dal segnale in modo da far rientrare questi nella dinamica del quantizzatore (con dinamica di un quantizzatore si intende l'insieme dei valori con cui questo può lavorare senza fare errori indecenti).

Un coseno, mettiamo nella forma $A \cos(2\pi ft)$ ha dinamica $(-A, A)$ (con dinamica di un segnale si intende l'insieme dei valori che possono essere assunti da questo).

Un segnale gaussiano viene campionato solo nelle fasce da -4σ e 4σ , ai fini di questi esercizi avrà quindi dinamica $(-4\sigma, 4\sigma)$

Questo segnale con la somma di tutti avrà minimo possibile pari alla somma di tutti i minimi delle sue parti, e massimo assoluto pari alla somma di tutti i massimi delle sue parti

Prendiamo per esempio il segnale

segnale

le componenti avranno dinamiche

dinamiche

sommando i minimi e i massimi di queste avremo la dinamica del segnale pari a

dinamica

per scalarla a $(-1, 1)$ sarà quindi necessario...

1.2.2 SNR all'ingresso del quantizzatore

la SNR (signal to noise ratio) è definita come il rapporto tra le potenze del segnale e del rumore: dato il solito cazzo di

$$x_{boh} = s_{boh} + r_{boh}$$

la SNR_{boh} sarà definita come

$$SNR_{boh} = \frac{P_{s_{boh}}}{P_{r_{boh}}}$$

La SNR all'ingresso del quantizzatore sarà

Come abbiamo detto prima i due input sono che ci interessano sono coseno e gaussiana nel primo caso la potenza del segnale è $\frac{1}{2} \times$ l'ampiezza, per ungenerico $A \cos(2\pi ft + \phi)$ la potenza sarà quindi

$$P = \frac{A^2}{2}$$

Per il segnale gaussiano la potenza sarà pari alla varianza σ^2 , questa viene data con il segnale.

2 Zeta

2.1 Le stesse 3 sequenze

3 LTI

3.1 Dalla Z alle differenze finite

3.2 Dalle differenze finite alla Z

4 DFT

5 Argenti patterns

5.1 Sinusoidi

5.2 Teoremi miracolati e come abusarli