

COGNOME:

NOME:

MATRICOLA:

Compito di Elaborazione di Immagini e Suoni, 23 Luglio 2008

* 32 punti totali *

Esercizio 1 (12 punti). È data la Funzione di Trasferimento del seguente filtro “comb” risorsivo, in cui g è un parametro liberamente scelto:

$$H(z) = \frac{z^{-5}}{1 - gz^{-4}}$$

Si diano:

1. Il modulo della risposta in frequenza, cioè $|H(\omega)|$, nel caso in cui sia $g = 1$:

2. Il ritardo di gruppo, cioè $\tau_H(\omega)$, nel caso in cui sia $g = 1$:

3. Il rapporto “peak-to-valley” P/V , nel caso in cui sia $g = 0.5$:

4. Si abbozzi il modulo della risposta in frequenza del filtro al variare di g nell'intervallo tra 0 e 1:

Esercizio 2 (10 punti). La Funzione di Trasferimento $H(z)$ di un oscillatore digitale avente frequenza di oscillazione f_0 è nota essere uguale a

$$H(z) = \frac{1}{1 - 2 \cos \omega_0 z^{-1} + z^{-2}},$$

con $\omega_0 = 2\pi f_0/F_s$, essendo F_s la frequenza di campionamento del sistema.

È noto che il teorema del campionamento impone la condizione $f_0 < F_s/2$. Ciò detto, la stessa funzione di trasferimento ammette formalmente frequenze di oscillazione nella forma $f_0 = F_s/2 + \epsilon$, con $\epsilon > 0$. Tenendo presente l'andamento della risposta in frequenza dell'oscillatore anche per intervalli di frequenze di oscillazione posti oltre la frequenza di Nyquist, si dia un'interpretazione nel dominio di Fourier del perchè la funzione di trasferimento definisca oscillatori che funzionano anche in questi intervalli.

Esercizio 3 (10 punti). Si descrivano brevemente le caratteristiche dei due metodi di sintesi non lineare affrontati durante il corso.