

COGNOME:

NOME:

MATRICOLA:

Compito di Elaborazione di Immagini e Suoni, 22 gennaio 2009

* 32 punti totali *

Esercizio 1 (12 punti). È data la seguente Funzione di Trasferimento, in cui α è un parametro liberamente scelto:

$$H(z) = \frac{1}{2} \frac{1 + z^{-1} + \alpha z^{-2}}{1 + \alpha z^{-1}}$$

1. Di che ordine è il filtro? Si disegni lo schema di una struttura a scelta che realizza $H(z)$

2. Dopo avere riarrangiato opportunamente la Funzione di Trasferimento, si dia lo schema di una realizzazione che fa uso di una somma (parallelo) di strutture del primo ordine

3. Si discuta la stabilità del filtro al variare di α

4. Si dia la risposta in frequenza del filtro (modulo e fase) per $\alpha = 0$

Esercizio 2 (10 punti). È data la seguente Funzione di Trasferimento

$$H_{\lambda}(z) = \frac{\lambda + z^{-1}}{1 + \lambda z^{-1}}$$

1. Dimostrare che il filtro corrispondente è passatutto (allpass)
2. Supposto $\lambda_1 \neq \lambda_2$, la Funzione di Trasferimento $H(z) = H_{\lambda_1}(z) \cdot H_{\lambda_2}(z)$ è ancora passatutto? Si motivi la risposta.
3. Supposto $\lambda_1 \neq \lambda_2$, la Funzione di Trasferimento $H(z) = H_{\lambda_1}(z) + H_{\lambda_2}(z)$ è ancora passatutto? Si motivi la risposta.

Esercizio 3 (10 punti). Tenendo presenti anche i risultati ottenuti all'esercizio precedente, si illustrino sinteticamente gli effetti percettivi dell'applicazione di un filtro passatutto a un suono.