

SECONDA UNIVERSITA' DI NAPOLI  
FACOLTA' DI INGEGNERIA

**Prova scritta di**  
**SISTEMI DI TELECOMUNICAZIONI**  
**Laurea Magistrale**

Prof. F. Palmieri  
lunedì 21 febbraio 2011

**1.** Si applichi la proprietà di equipartizione asintotica a alla sorgente a simboli indipendenti avente alfabeto e distribuzione rispettivamente  $\mathcal{A} = \{a, b, c, d\}$  e  $\{0.15, 0.35, 0.4, 0.1\}$ .

**2.** Si studi la catena di Markov avente la seguente matrice di transizione

$$P = \begin{bmatrix} 0.01 & 0.29 & 0.7 \\ 0.05 & 0.2 & 0.75 \\ 0.1 & 0.8 & 0.1 \end{bmatrix}. \quad (1)$$

In particolare si studi: 1) Diagramma di stato e trellis; 2) Regolarità e distribuzione stazionaria; 3) Distribuzione dello stato dopo due passi per condizioni iniziali  $[1/2 \ 1/4 \ 1/4]$ .

**3.** Studiare la risposta dei seguenti filtri

$$y[n] = -0.15y[n-1] + 0.1x[n-1]; \quad y[n] = 0.2x[n] - 0.1x[n-1], \quad (2)$$

e valutare la risposta impulsiva della loro cascata.

**4.** Si progetti il metodo dell'invarianza all'impulso un filtro numerico con centro banda a 10KHz partendo da un prototipo analogico del second'ordine alla frequenza di campionamento di 40KHz.

**5.** Si derivi il classificatore ottimo per le due classi gaussiane bidimensionali  $N(\cdot; \mu_1, \Sigma_1)$  e  $N(\cdot; \mu_2, \Sigma_2)$  assumendo prior uniformi e  $\mu_1 = [0, 0]^T$ ,  $\Sigma_1 = 4I_2$ ,  $\mu_2 = [2, -1]^T$ ,  $\Sigma_2 = I_2$ .