

PROVA SCRITTA DI IDENTIFICAZIONE E CONTROLLO ADATTATIVO
A.A. 2012/2013

19 aprile 2013

nome e cognome:

numero di matricola:

Note: Scrivere le risposte negli spazi appositi. Non consegnare fogli aggiuntivi. La chiarezza e precisione nelle risposte sarà oggetto di valutazione.

Esercizio 1

Si consideri il sistema descritto dall'equazione alle differenze

$$y(t) = \frac{3}{5} y(t-1) + u(t-2) + \frac{3}{5} u(t-3) + e(t) + \frac{3}{5} e(t-1)$$

in cui $e(t)$ è un **rumore bianco** a valore atteso nullo e varianza $\lambda^2 = 1$

$$e(\cdot) \sim WN(0, 1)$$

Domanda 1.1

Si progetti il controllore che minimizza la cifra di merito

$$J = \text{var} [y(t+2) + \beta u(t) - y^o(t)] \quad , \quad \beta \in \mathbb{R}$$

Si assuma riferimento costante e pari a $y^o(t) = 0$. Si determinino, se possibile, i valori del parametro β che garantiscono la stabilità del sistema controllato.

Domanda 1.2

Sempre nel caso in cui sia $y^o(t) = 0$, si calcoli $\text{var}[y(t)]$, dove $y(t)$ è l'uscita di regime del sistema di controllo ottenuto utilizzando il controllore ottenuto nella risposta alla domanda 1.1 .

Esercizio 2

Domanda 2.1

Con riferimento al processo

$$y(t) = e(t-3) + \frac{1}{4}y(t-2), \quad e(\cdot) \sim WN(0, 2)$$

si calcoli il predittore del processo dai dati **a due passi in avanti**.

Si calcolino poi le corrispondenti varianze dell'errore di predizione e le si confrontino con la varianza del processo stesso.