

PROVA SCRITTA DI IDENTIFICAZIONE E CONTROLLO ADATTATIVO
A.A. 2014/2015

27 luglio 2015

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 processo stocastico descritto dall'equazione alle differenze

$$y(t) = \frac{(3 + z^{-1})}{(1 + 0.5 z^{-1})} \cdot \frac{1}{z} u(t-1) + \frac{(1 + 3 z^{-1})}{(1 + 0.5 z^{-1})} e(t)$$

Il segnale $e(\cdot)$ è una realizzazione di un **rumore bianco**, mentre $u(t)$ è una variabile di controllo esogena

$$e(t) \sim \text{WN}(0, 1)$$

Domanda 1.1

Determinare il controllore a minima varianza per il sistema e tracciare lo schema a blocchi.

Esercizio 2

Si consideri la famiglia di modelli

$$\mathcal{M} : y(t) = - \left(a - \frac{1}{2} \right) y(t-1) + \eta(t) + a\eta(t-1) \quad (1)$$

in cui il segnale $\eta(\cdot)$ è una realizzazione di un **rumore bianco**

$$\eta(t) \sim \text{WN}(0, \lambda^2)$$

Domanda 2.1

Si supponga di voler utilizzare questa famiglia per identificare un modello a partire da dati sperimentali con un metodo di identificazione a minimizzazione dell'errore di predizione. Quale è l'insieme dei valori del parametro a in cui è sensato cercare la soluzione di questo problema?

Domanda 2.2

Si supponga ora che il meccanismo di generazione dei dati sia descritto dal sistema

$$\mathcal{S} : y(t) = e(t) \quad e(t) \sim \text{WN}(0, 1)$$

Calcolare la stima ottima asintotica a^* , che si ottiene ricorrendo alla famiglia di modelli 1, quando il numero di dati a disposizione tende all'infinito.