

Identificazione di modelli per un riscaldatore d'acqua (dati reali)

Introduzione

Si consideri un riscaldatore d'acqua (caldaia) in cui l'ingresso è la tensione elettrica della resistenza (misurata in valore percentuale) che riscalda l'acqua e l'uscita è la temperatura dell'acqua (misurata in gradi centigradi).

Problema:

- Identificare modelli ARX, OE e NARX di diversi ordini su un insieme di misure sperimentali di ingresso e uscita del riscaldatore.
- Paragonare i modelli identificati su un insieme di dati non usati per l'identificazione. Criteri per il paragone:
 - $RMSE = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{t=1}^N (y(t) - \hat{y}(t))^2}$, calcolato sia in predizione ad un passo sia in simulazione.
 - Ordini di modello.

Organizzazione dati

(1.1) Caricare i dati contenuti nel file heater1.mat. L'intero insieme di dati è composto da:

- Insieme di identificazione (IS):
 - ue: 2000 misure di ingresso.
 - ye: 2000 misure di uscita.
- Insieme di validazione (VS):
 - uv: 1000 misure di ingresso.
 - yv: 1000 misure di uscita.

Le misure sono state raccolte con un tempo di campionamento di 3 s.

(1.2) Rimuovere le medie da ingresso e uscita.

Identificazione dei modelli (insieme di dati IS)

(2.1) Identificare i seguenti modelli lineari:

- ARX(na,nb,nk) con diversi valori di (na,nb,nk).
- OE(nb,nf,nk) con diversi valori di (nb,nf,nk).

(2.2) Identificare i seguenti modelli nonlineari (comandi newff e train):

- NARX(na,nb,nk) con diversi valori di (na,nb,nk) e diversi valori del numero di neuroni r nell'intervallo [1, 20].

Paragone dei modelli (insieme di dati VS)

(3.1) Paragonare i modelli identificati in predizione ad un passo ed in simulazione (comandi predict, idsim per modelli lineari, comando sim all'interno di un ciclo for per modelli neurali). Eseguire tale paragone mediante rappresentazione grafica e mediante calcolo dell'RMSE. Considerare per il paragone anche gli ordini di modello utilizzati.