

Esercitazione in Matlab

I. OBIETTIVO

- Imparare a utilizzare Matlab per effettuare simulazioni Monte Carlo
- Verificare le proprietà statistiche di uno stimatore lineare

II. LA STIMA DI UN MODELLO LINEARE NEI PARAMETRI

Si consideri il problema della stima di A e B nel modello:

$$x_n = A + Bn + w_n, \quad n = 0, \dots, N-1$$

con w_n realizzazioni di una variabile aleatoria Gaussiana a media nulla, varianza σ^2 e a realizzazioni statisticamente indipendenti. Si programmi quanto segue per generare R realizzazioni di N campioni ciascuna

```
rng(1234); % Imposta il seme per la riproducibilità
R = 1000; % Numero di records per il metodo Monte Carlo
N = 100; % Ampiezza del campione in ogni record mediato (samples per record)
sigma = 0.1; % Deviazione standard rumore
A = 0.3; % Valore di A da stimare
B = 0.7; % Valore di B da stimare
P = 2; % Numero di parametri da stimare
```

```
% Genero i dati utili
Y = zeros(N, R);
for r = 1:R
    for n = 0:N-1
        Y(n+1, r) = A + B*n + randn() * sigma;
    end
end
```

Si completi il programma aggiungendo il codice che calcola il valor medio e lo scarto tipo delle stime di A e B effettuate mediando i risultati ottenuti in ciascuno degli R record.

- I valori ottenuti per la stima del valor medio e dello scarto tipo sono compatibili con quanto noto dalla teoria?
- Come mai tali valori non coincidono con quelli teorici?
- Cosa succede se R aumenta o diminuisce?
- Le varianze degli stimatori di A e B sono apprezzabilmente diverse. Ci si aspettava tale comportamento?
- Come si modifica il programma per la stima di un modello polinomiale di grado superiore al primo? Come cambia il limite di Cramer-Rao in questo caso?