

COGNOME

NOME

N. Matricola

Calcolo Numerico [140060] (6 crediti) - 1 settembre 2010

Quinto appello a.a. 2009/2010

Prova MATLAB

Risolvere il seguente sistema di equazioni lineari

$$\mathbf{Ax} = \mathbf{b}, \quad (1)$$

dove la matrice \mathbf{A} di dimensione $N \times N$ è simmetrica e positiva definita.

1. Scrivere una funzione MATLAB **gauss.m** che risolve (1) con l'algoritmo di Gauss. La funzione riceve in ingresso la dimensione del problema N , la matrice \mathbf{A} e il vettore noto \mathbf{b} . La funzione restituisce come risultato il vettore \mathbf{x} che risolve (1).
2. Scrivere una funzione MATLAB **CG.m** che risolve (1) con l'algoritmo del gradiente coniugato. La funzione riceve in ingresso la dimensione del problema N , la matrice \mathbf{A} e il vettore noto \mathbf{b} . La funzione restituisce come risultato il vettore \mathbf{x} che risolve (1). Nel caso teorico con aritmetica esatta, quante iterazioni deve eseguire l'algoritmo al massimo per risolvere (1) esattamente?
3. Per il caso generale con \mathbf{A} invertibile ma **non** simmetrica positiva definita, si può utilizzare il metodo del gradiente coniugato per risolvere (1) applicandolo al problema equivalente

$$\mathbf{A}^T \mathbf{Ax} = \mathbf{A}^T \mathbf{b}, \quad (2)$$

dove il vettore \mathbf{x} che risolve (2) risolve anche (1). Scrivere una funzione MATLAB **CGG.m** che risolve (2) chiamando in modo adeguato la funzione **CG.m** del punto precedente. La funzione **CGG.m** riceve in ingresso la dimensione del problema N , la matrice \mathbf{A} e il vettore noto \mathbf{b} . La funzione restituisce come risultato il vettore \mathbf{x} che risolve (1). Quale problema risulta applicando il metodo del gradiente coniugato a (2)?