Università di Messina - Corso di Laurea in Informatica

CALCOLO NUMERICO

A.A. 2021/2022

Professore: **Luigia Puccio**
Dipartimento MIFT - mail gina@unime.it
Attualmente Studio 511, quinto piano, Blocco A del Dipartimento di Ingegneria

AVVISO PER GLI STUDENTI A.A. 2021/2022

*Al fine di ottenere il **giudizio sull'attività di laboratorio**, importante per accedere all'esame orale, gli esercizi svolti, le prove di laboratorio e la relativa analisi dei risultati* ***dovranno essere discussi prima degli appelli d'esame del 2022, o entro e non oltre il 29/07/2022****, concordando la data e l'ora con il docente.*

Gli studenti che, entro la data del 29/07/2022, non avranno ottenuto il giudizio sull'attività di laboratorio dovranno superare una prova di laboratorio per poter accedere all'orale nei vari appelli d'esame. La prova, della durata di 3 ore, si svolgerà alle ore 9,30 del primo giorno di apertura dell'appello di esame.

Gli esercizi sono raccolti in gruppi. La prova di laboratorio risulterà sufficiente se sarà svolto almeno un esercizio per ciascun gruppo, completo di prove sperimentali e relativa analisi dei risultati. Nelle prove numeriche si dovranno considerare almeno due casi diversi di dati.

V GRUPPO. Metodi diretti per la risoluzione di sistemi lineari - In questo gruppo di esercizi la matrice deve avere sempre ordine *n* > 10.

1. Risolvere un sistema lineare A**x**=**b** con il metodo di Gauss. La matrice A dei coefficienti deve appartenere ad una delle famiglie di matrici viste nel Gruppo III degli esercizi. La i-esima componente del vettore **b** dei termini noti deve essere generato come somma degli elementi della i-esima riga di A. In tal caso la soluzione è il vettore con tutte le componenti uguali ad 1. Calcolare l'errore relativo tra la soluzione data dal calcolatore e la soluzione esatta. Analizzare i risultati ottenuti.

2. Calcolare il determinante della matrice di una matrice A con ordine $n > 10$.

3. Risolvere un sistema lineare A**x**=**b** con il metodo di Gauss. Perturbare almeno un elemento di A e risolvere nuovamente il sistema mantenendo lo stesso vettore dei termini noti. Confrontare la soluzione ottenuta con quella del sistema non perturbato e spiegare quello che accade, evidenziando la relazione tra l'errore relativo sui dati e quello sulla soluzione.

4. Stampare, dopo il primo passo della fattorizzazione di Gauss, la matrice freccia che ha sulla diagonale tutti elementi uguali a 2 i restanti elementi della prima riga uguali a -1 e i restanti elementi della prima colonna uguali ad 1. Analizzare il risultato.

5. Per alcune matrici verificare la crescita del valore assoluto dell'elemento u_{nn} nella fattorizzazione A=LU rispetto alla maggiorazione data dal teorema di Wilkinson

$$\left|u_{nn}\right| \leq 2^{n-1} \max_{i,j} \left|a_{i,j}\right|$$

6. Trovare per quali valori di *n* nelle matrici di Wilkinson si ha che

$$\left|u_{nn}\right| = 2^{n-1}$$

7. Risolvere il sistema lineare A**x**=**b**, dove A è una matrice simmetrica definita positiva.

8. Risolvere il sistema lineare A**x**=**b**, dove A è una matrice tridiagonale.

9. Scrivere il programma per risolvere il sistema lineare A**x**=**b** , dove A e' una matrice a banda: pentadiagonale (o eptadiagonale). (Facoltativo: Usare la tecnica di memorizzazione di A in vettori).