Laboratorio 2 (Alan)

Calcolo numerico: Sistemi lineari

Componenti gruppo: Bruzzone Ilaria (S4844842), Rottigni Filippo (S4795353).

ESERCIZIO 1

a) Il seguente esercizio richiede di calcolare la norma infinito delle matrici A e B.
La norma infinito è il valore massimo (in modulo) tra le somme dei moduli degli elementi di ogni riga.
La formula è:

$$\|A\|_\infty = \max_{i=1,\ldots,n} \sum_{j=1}^{n} |a_{ij}|;$$

OUTPUT:
Norma infinito M1: 14
Norma infinito M2: 8

Osservazione: la matrice M1 equivale alle matrice A e la matrice M2 alla matrice B.

b) Dato A=P, dove P è la matrice di Pascal, il seguente esercizio richiede di calcolare quest'ultima con dimensione n x n dove n=10, nel modo indicato:

$$(P)_{i,j} = \binom{i+j-2}{i-1} = \frac{(i+j-2)!}{(i-1)!(j-1)!} \qquad i,j = 1,\ldots,n$$

OUTPUT:

Calcolo matrice Pascal

1 1 1 1 1 1 1 1 1 1

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

1 3 6 10 15 21 28 36 45 55

1 4 10 20 35 56 84 120 165 220

1 5 15 35 70 126 210 330 495 715

1 6 21 56 126 252 462 792 1287 2002

1 7 28 84 210 462 924 1716 3003 5005

1 8 36 120 330 792 1716 3432 6435 11440

1 9 45 165 495 1287 3003 6435 12870 24310

1 10 55 220 715 2002 5005 11440 24310 48620

Norma infinito Pascal: 92378

c) Dato A=T, dove T è la matrice tridiagonale, il seguente esercizio richiede di calcolare quest'ultima con dimensione n x n dove n=10(d1+1)d0, mediante le seguenti formule:

$$(T)_{i,j} = 2 \quad \text{se} \quad i = j, \qquad (T)_{i,j} = -1 \quad \text{se} \quad |i-j| = 1, \qquad (T)_{i,j} = 0$$

OUTPUT: Norma infinito tridiagonale: 4

Laboratorio 2 (Alan)

ESERCIZIO 2

Il seguente esercizio richiede di implementare un programma che effettui quanto segue:

Abbiamo costruito attraverso un vettore di vettori di tipo float la matrice A (dove non era richiesto l'inserimento dei valori da parte dell'utente).

Successivamente, l'esercizio richiedeva di calcolare il termine noto b= A x $_{-x}$ con $-x=(1,1,\ldots,1)\hat{t}$ ·

Dopo aver calcolato la matrice, abbiamo implementato una funzione con lo scopo di rendere il valore assoluto maggiore rispetto agli altri valori della sottomatrice. Infine, prima di ottenere i risultati, abbiamo calcolato il pivot ed eseguito la sostituzione all'indietro (attraverso la funzione prevReplacement di vettori di tipo float, passando come parametri di riferimento due vettori e una stringa).

I risultati che otteniamo sono i seguenti:

Matrice A:

1 1 1 1

Matrice B:

1 1 1 1

Matrice Pascal:

0.889657 2.01476 -2.95937 9.80958 -11.4429 12.6291 -6.21429 3.87035 0.334513 1.06856

Matrice Tridiagonale:

1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0.999999 0.999998 0.999998 0.999998 0.999998 0.999998 0.999998 0.999998 0.999998 0.999998 0.999998 0.999998 0.999999 0.999999 0.999999 0.999999 1 1 1 1 1 1 1

Osservazione: il risultato della matrice Triadigonale è composto in questo modo, poiché il valore 1 o 0.999999 viene ripetuto n=10+(d1+1)d0, quindi 63 volte.

ESERCIZIO 3

Questo esercizio richiede di risolvere il sistema lineare $A\tilde{x} = b + \delta b$ con le stesse matrici dell'esercizio precedente, considerando per ogni termine noto b il vettore di perturbazioni $\delta b = ||b||_\infty \cdot (-0.01, 0.01, -0.01, \ldots, 0.01)^t$.

OUTPUT:

Matrice A:

0.967108 1.00599 0.987316 0.991074

Laboratorio 2 (Alan)

Matrice B:

1.04145 1.01253 1.05818 0.89

Matrice Pascal:

63032.7 -649480 2.66324e+06 -6.11055e+06 8.82297e+06 -8.3929e+06 5.28766e+06 -2.13425e+06 501767 -52414.2

Matrice Tridiagonale:

0.996854 1.00371 0.995562 1.00408 0.995103 1.00412 0.99481 1.00407 0.994578 1.00398 0.994373 1.00386 0.994183 1.00374 0.994002 1.0036 0.993828 1.00346 0.993658 1.00332 0.99349 1.00318 0.993324 1.00303 0.99316 1.00289 0.992998 1.00274 0.992837 1.00259 0.992676 1.00244 0.992517 1.00229 0.992357 1.00214 0.992198 1.00199 0.992039 1.00184 0.991881 1.00168 0.991723 1.00153 0.991565 1.00138 0.991408 1.00122 0.991251 1.00107 0.991094 1.00092 0.990937 1.00077 0.990781 1.00061 0.990625 1.00046 0.990469 1.00031 0.990312 1.00015 0.990156