RELAZIONE LABORATORIO 2

Laboratorio eseguito da (in ordine alfabetico):

-Cuneo Giulio: s4516855
-Magno Alessandro: s4478234

ES. 1 :

- PARTE "A"

In questo esercizio ci veniva richiesto di calcolare la norma infinito di due matrici.
La norma infinito equivale al massimo numero in modulo che si ottiene sommando tutti i membri di una riga sulla matrice.
Per implementarla abbiamo usufruito della funzione "fabs", e abbiamo poi confrontato ogni riga con il valore precedentemente ottenuto, per poi stamparlo a video.

Di seguito i risultati ottenuti:

Calcolo norma matrice 1 è : 14
Calcolo norma matrice 2 è : 8

----> MOTIVAZIONE:

matrice 1: 14 è stato ottenuto da " | -3 +9 -2 | "
matrice 2: 8 è stato ottenuto da " | +2 +4 -2 | "

- PARTE "B"

In questo esercizio ci veniva richiesto di calcolare la norma infinito della matrice di Pascal di dimensione 10*10 .

Di seguito i risultati ottenuti:

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 matrice Pascal: 92378

----> MOTIVAZIONE:

La Norma infinito è data da "| 1+10+55+220+715+2002+5005+11440+24310+48620 |"

- PARTE "C"

Per la realizzazione di questo esercizio è stata utilizzata la matricola "s4478234" (2° membro ord. alfabetico).

In questo esercizio ci veniva richiesto di calcolare la norma infinito della matrice trifase, avente come elementi: nella prima diagonale -1, per la seconda 2, e infine nuovamente -1 per la terza.

Di seguito i risultati ottenuti:

2 -1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
-1 2 -1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 -1 2 -1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 -1 2 -1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 -1 2 -1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 -1 2 -1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 -1 2 -1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 -1 2 -1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 -1 2 -1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 -1 2 -1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 -1 2 -1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 -1 2 -1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 -1 2 -1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 -1 2 -1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 -1 2 -1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 -1 2 -1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 -1 2 -1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 -1 2 -1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 -1 2 -1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 -1 2 -1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 -1 2 -1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 -1 2 -1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 -1 2 -1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 -1 2 -1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 -1 2 -1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 -1 2 -1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 -1 2 -1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 -1 2 -1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 -1 2 -1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 -1 2 -1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 -1 2 -1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 -1 2 -1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 -1 2 -1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 -1 2 -1 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 -1 2 -1 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 -1 2 -1 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 -1 2 -1 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 -1 2 -1 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 -1 2 -1 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 -1 2 -1 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 -1 2 -1 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 -1 2 -1 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 -1 2 -1
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 -1 2

La norma infinto della matrice: 4

----> MOTIVAZIONE: La Norma infinito è data da " | -1 +2 -1 | "

ES. 2 :

Scopo di questo esercizio è quello di implementare un algoritmo in grado di risolvere un sistema a N incognite con il metodo di Gauss, facendo uso della sostituzione all'indietro.
Per quanto riguarda la scelta del pivot, si è deciso di fare uso della tecnica di pivoiting parziale, al fine di ottimizzare l'algoritmo.

Di seguito i risultati ottenuti:

Soluzioni matrice 1:

1.0000
1.0000
1.0000
1.0000

Soluzioni matrice 2:

1.0000
1.0000
1.0000
1.0000

Soluzioni matrice PASCAL:

1.0000
1.0000
1.0000
1.0000
1.0000
1.0000
1.0000
1.0000
1.0000
1.0000

Soluzioni matrice TRIDIAGONALE:

1.0000
1.0000
1.0000
1.0000
1.0000
1.0000
1.0000
1.0000
1.0000
1.0000
1.0000
1.0000
1.0000
1.0000
1.0000
1.0000
1.0000
1.0000
1.0000
1.0000
1.0000
1.0000

1.0000
1.0000
1.0000
1.0000
1.0000
1.0000
1.0000
1.0000
1.0000
1.0000
1.0000
1.0000
1.0000
1.0000
1.0000
1.0000
1.0000
1.0000
1.0000
1.0000
1.0000
1.0000

Si è deciso di impostare la precisione a 4 cifre decimali dopo la virgola.
A questo punto, i risultati ottenuti sono perfettamente identici a quelli che si otterrebbero risolvendo il sistema con matlab (che è stato utilizzato come riferimento per verificare la correttezza anche nell'esercizio successivo).
Si nota inoltre che eseguendo il codice su architetture a 32 bit i risultati differiscono da quelli ottenuti su macchine a 64 bit, ciò è dovuto al massimo/minimo numero ospitabile dal calcolatore.

ES. 3:

In questo esercizio viene richiesto di perturbare il vettore B secondo la formula $\delta b = \|b\|_\infty \cdot (-0.01, 0.01, -0.01, ..., 0.01)^t$.

Di seguito i risultati ottenuti:

Soluzioni matrice 1:

0.9316
1.0162
0.9810
0.9754

Soluzioni matrice 2:

0.9100
1.0270
1.0090
1.0990

Soluzioni matrice PASCAL:

-945020.0625
7569413.5000
-27428778.0000
58656204.0000
-81336848.0000
75705528.0000
-47238372.0000
19037246.0000
-4493262.0000
472976.0625

Soluzioni matrice TRIDIAGONALE:

0.9804
1.0009
0.9813
1.0018
0.9822
1.0027
0.9831
1.0036
0.9840
1.0044
0.9849
1.0053
0.9858
1.0062
0.9867
1.0071
0.9876
1.0080
0.9884
1.0089
0.9893
1.0098
0.9902
1.0107
0.9911
1.0116
0.9920
1.0124
0.9929
1.0133
0.9938
1.0142
0.9947
1.0151
0.9956
1.0160
0.9964
1.0169
0.9973
1.0178
0.9982
1.0187
0.9991
1.0196

Alla luce dei dati ottenuti notiamo che l'errore in output è molto basso nella prima, nella seconda e nell'ultima matrice.
Il condizionamento della matrice si ottiene mediante la seguente formula
$c = \varepsilon x/\varepsilon b$;
dove:

_--> εx indica l'errore in output, dato da $\|\tilde{x}-x\|/\|x\|$;
_--> εb indica l'errore in input, dato da $\|\delta b\|/\|b\|$;

A conferma di quanto scritto sopra, provando ad eseguire il calcolo del condizionamento nella prima, nella seconda e nell'ultima matrice, notiamo che il problema è ben condizionato: la soluzione del problema con il vettore perturbato non differisce molto da quella dell'esercizio precedente.
Per quanto riguarda la matrice Pascal, si nota che questa viene particolarmente influenzata dalla perturbazione sul vettore dei termini noti, presentando un notevole errore in output.
Si tiene presente anche in questo caso che i valori differiscono dal tipo di macchina (per i dati raccolti è stata utilizzata una macchina a 32 bit).