

LABORATORIO DI PROGRAMMAZIONE E CALCOLO

Canale 1 (A-K) A.A. 2024/2025

Foglio di esercizi n. 8

1. Scrivere un programma C++ strutturato in funzioni che costruisce

$$\mathbf{B} = \begin{pmatrix} 3 & -1 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 3 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 3 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 3 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & -1 & 3 \end{pmatrix} \quad \mathbf{c} = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix},$$

risolve il sistema lineare $\mathbf{B}\mathbf{y}=\mathbf{c}$ con il metodo di eliminazione di Gauss *senza* riordinamento pivotale e stampa sul video il vettore \mathbf{y} (che dovrebbe avere tutte componenti uguali a 1).

```
void riduzione_Gauss(matrice a,vettore b,int n)
{
    double m;
    for (int k=0;k<n-1;k++)
        for (int i=k+1;i<n;i++)
        {
            m=a[i][k]/a[k][k];
            for (int j=k+1;j<n;j++)
                a[i][j]-=m*a[k][j];
            b[i]-=m*b[k];
        }
    return;
}
```

2. Scrivere un programma C++ strutturato in funzioni che acquisisce da tastiera un numero intero n tale che $0 < n \leq 50$, genera in modo casuale la matrice $\mathbf{A} \in \mathbb{R}^{n \times n}$ con elementi appartenenti all'intervallo dell'asse reale $[-1, 1]$, costruisce il vettore \mathbf{b} contenente elemento per elemento la somma delle componenti della corrispondente riga di \mathbf{A} , risolve il sistema lineare $\mathbf{A}\mathbf{x}=\mathbf{b}$ con il metodo di eliminazione di Gauss con riordinamento pivotale, e stampa sul video le componenti del vettore soluzione \mathbf{x} (che dovrebbe avere tutte componenti uguali a 1).

```

void riduzione_Gauss_pivoting(matrice a,vettore b,int n)
{
    double m;
    int k_pivot;
    for (int k=0;k<n-1;k++)
    {
        k_pivot=ricerca_pivot(a,n,k);
        if (k_pivot>k)
            scambio_righe(a,b,n,k,k_pivot);
        for (int i=k+1;i<n;i++)
        {
            m=a[i][k]/a[k][k];
            for (int j=k+1;j<n;j++)
                a[i][j]-=m*a[k][j];
            b[i]-=m*b[k];
        }
    }
    return;
}

```

3. Scrivere un programma C++ strutturato in funzioni che calcola il prodotto $\mathbf{C} = \mathbf{AB}$, dove

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} -1 & 0.5 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0.5 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0.5 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 & 0.5 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -1 \end{pmatrix}$$

e \mathbf{B} è la matrice costruita nell'esercizio 1, e stampa sul video $\det(\mathbf{A})$, $\det(\mathbf{B})$ e $\det(\mathbf{C})$.