

COMPITO — 18/06/2008

Corso di Calcolo Numerico — Prof.ssa M. Morandi Cecchi

MODALITÀ SVOLGIMENTO COMPITO

Gli studenti dovranno svolgere il compito con le seguenti modalità :

- I nomi dei main principali dei programmi devono essere **ex1.cpp**, **ex2.cpp** e **ex3.cpp**, mentre, i rispettivi file dei risultati ottenuti devono essere **ris1.txt**, **ris2.txt** e **ris3.txt**;
- I programmi soluzione devono contenere tutte e sole le routine necessarie allo svolgimento dell'esercizio;
- Tutti i file devono trovarsi all'interno della home directory principale.
- **Il nome, il cognome e il numero di matricola** del candidato devono essere specificati chiaramente all'interno del sorgente del programma, in alcune righe iniziali di commento ed analogamente nel file dei risultati.
- Verranno presi in considerazione per la correzione solamente i file che, al termine della prova, rispecchieranno le suddette condizioni.

COGNOME e NOME:

POSTAZIONE PC: ADT.....

N. DI MATRICOLA:

Consegno l'elaborato. Firma:

Non consegno l'elaborato. Firma:

COMPITO — 18/06/2008

Corso di Calcolo Numerico — Prof.ssa M. Morandi Cecchi

Esercizio 1.

Data la seguente tabella di dati

x	-2.0	-1.0	0.0	1.0	2.0	3.0
f_i	31.0800	2.6500	-0.2400	-0.3900	3.4000	36.3300

si calcoli

1. La tabella delle differenze divise;
2. Il polinomio di interpolazione;
3. Gli zeri del polinomio di interpolazione di quarto grado.

L'uscita del programma deve essere:

```
COGNOME NOME
TABELLA DELLE DIFFERENZE DIVISE      : ...
POLINOMIO DI INTERPOLAZIONE          : ...
ZERI DEL POLINOMIO DI INTERPOLAZIONE : ...
```

Esercizio 2.

Data la seguente matrice A

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 \\ 10 & -1 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 1 \\ 10 & 1 & -2 & 3 \end{bmatrix}$$

dire se i metodi di *Jacobi* e *Gauss-Seidel* sono convergenti oppure no.

L'uscita del programma deve essere:

```
COGNOME NOME
MATRICE DI ITERAZIONE DEL METODO DI JACOBI      : ...
POLINOMIO CARATTERISTICO DI JACOBI                : ...
CONVERGENZA/NON CONVERGENZA DEL METODO DI JACOBI : ...
MATRICE DI ITERAZIONE DEL METODO DI GAUSS-SEIDEL    : ...
POLINOMIO CARATTERISTICO DI GAUSS-SEIDEL          : ...
CONVERGENZA/NON CONVERGENZA DEL METODO DI GAUSS-SEIDEL : ...
```

Esercizio 3.

Risolvere il seguente problema differenziale

$$y' = y + x$$

$$y(0) = 2$$

la cui soluzione teorica è

$$y = -x - 1 + 3 * \exp(x)$$

mediante il metodo di Runge-Kutta del quarto ordine con passo $h = 0.1$.

Fornire, come risultato, una tabella della seguente forma

x	y_{RK4}	$y_{\text{Soluzione}}$	Errore Assoluto	Errore relativo
...

per valori di x tra 0.0 ed 1.0.

COMPITO — 18/06/2008

Corso di Calcolo Numerico — Prof.ssa M. Morandi Cecchi

Esercizio 4.

Data la seguente tabella di dati

x	-2.0	-1.0	0.0	1.0	2.0	3.0
f_i	14.625	-4.375	-1.875	-1.875	-4.375	14.625

si calcoli

1. La tabella delle differenze divise;
2. Il polinomio di interpolazione;
3. Gli zeri del polinomio di interpolazione di quarto grado.

L'uscita del programma deve essere:

```
COGNOME NOME
TABELLA DELLE DIFFERENZE DIVISE      : ...
POLINOMIO DI INTERPOLAZIONE          : ...
ZERI DEL POLINOMIO DI INTERPOLAZIONE : ...
```

Esercizio 5.

Data la seguente matrice A

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 \\ 10 & -1 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 1 \\ 10 & 10 & -2 & 3 \end{bmatrix}$$

dire se i metodi di *Jacobi* e *Gauss-Seidel* sono convergenti oppure no.

L'uscita del programma deve essere:

```
COGNOME NOME
MATRICE DI ITERAZIONE DEL METODO DI JACOBI      : ...
POLINOMIO CARATTERISTICO DI JACOBI                : ...
CONVERGENZA/NON CONVERGENZA DEL METODO DI JACOBI : ...
MATRICE DI ITERAZIONE DEL METODO DI GAUSS-SEIDEL    : ...
POLINOMIO CARATTERISTICO DI GAUSS-SEIDEL          : ...
CONVERGENZA/NON CONVERGENZA DEL METODO DI GAUSS-SEIDEL : ...
```

Esercizio 6.

Risolvere il seguente problema differenziale

$$y' = y + 2 * x$$

$$y(0) = 2$$

la cui soluzione teorica è

$$y = -2 * x - 2 + 4 * \exp(x)$$

mediante il metodo di Runge-Kutta del quarto ordine con passo $h = 0.1$.

Fornire, come risultato, una tabella della seguente forma

x	y_{RK4}	$y_{\text{Soluzione}}$	Errore Assoluto	Errore relativo
...

per valori di x tra 0.0 ed 1.0.

COMPITO — 18/06/2008

Corso di Calcolo Numerico — Prof.ssa M. Morandi Cecchi

Esercizio 7.

Data la seguente tabella di dati

x	-2.0	-1.0	0.0	1.0	2.0	3.0
f_i	16.875	0.875	-0.625	-5.625	-8.125	21.875

si calcoli

1. La tabella delle differenze divise;
2. Il polinomio di interpolazione;
3. Gli zeri del polinomio di interpolazione di quarto grado.

L'uscita del programma deve essere:

```
COGNOME NOME
TABELLA DELLE DIFFERENZE DIVISE      : ...
POLINOMIO DI INTERPOLAZIONE          : ...
ZERI DEL POLINOMIO DI INTERPOLAZIONE : ...
```

Esercizio 8.

Data la seguente matrice A

$$A = \begin{bmatrix} 0.1 & 1 & 0 & 0 \\ 10 & -1 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 1 \\ 10 & 1 & -2 & 3 \end{bmatrix}$$

dire se i metodi di *Jacobi* e *Gauss-Seidel* sono convergenti oppure no.

L'uscita del programma deve essere:

```
COGNOME NOME
MATRICE DI ITERAZIONE DEL METODO DI JACOBI      : ...
POLINOMIO CARATTERISTICO DI JACOBI                : ...
CONVERGENZA/NON CONVERGENZA DEL METODO DI JACOBI : ...
MATRICE DI ITERAZIONE DEL METODO DI GAUSS-SEIDEL    : ...
POLINOMIO CARATTERISTICO DI GAUSS-SEIDEL          : ...
CONVERGENZA/NON CONVERGENZA DEL METODO DI GAUSS-SEIDEL : ...
```

Esercizio 9.

Risolvere il seguente problema differenziale

$$y' = y + 3 * x$$

$$y(0) = 2$$

la cui soluzione teorica è

$$y = -3 * x - 3 + 5 * \exp(x)$$

mediante il metodo di Runge-Kutta del quarto ordine con passo $h = 0.1$.

Fornire, come risultato, una tabella della seguente forma

x	y_{RK4}	$y_{\text{Soluzione}}$	Errore Assoluto	Errore relativo
...

per valori di x tra 0.0 ed 1.0.

COMPITO — 18/06/2008

Corso di Calcolo Numerico — Prof.ssa M. Morandi Cecchi

Esercizio 10.

Data la seguente tabella di dati

x	-2.0	-1.0	0.0	1.0	2.0	3.0
f_i	87.84	8.14	-0.4	-9.18	-65.6	-193.06

si calcoli

1. La tabella delle differenze divise;
2. Il polinomio di interpolazione;
3. Gli zeri del polinomio di interpolazione di quarto grado.

L'uscita del programma deve essere:

```
COGNOME NOME
TABELLA DELLE DIFFERENZE DIVISE      : ...
POLINOMIO DI INTERPOLAZIONE          : ...
ZERI DEL POLINOMIO DI INTERPOLAZIONE : ...
```

Esercizio 11.

Data la seguente matrice A

$$A = \begin{bmatrix} 0.1 & 1 & 0 & 0 \\ 10 & -1 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 1 \\ 10 & 10 & -2 & 3 \end{bmatrix}$$

dire se i metodi di *Jacobi* e *Gauss-Seidel* sono convergenti oppure no.

L'uscita del programma deve essere:

```
COGNOME NOME
MATRICE DI ITERAZIONE DEL METODO DI JACOBI      : ...
POLINOMIO CARATTERISTICO DI JACOBI                : ...
CONVERGENZA/NON CONVERGENZA DEL METODO DI JACOBI : ...
MATRICE DI ITERAZIONE DEL METODO DI GAUSS-SEIDEL    : ...
POLINOMIO CARATTERISTICO DI GAUSS-SEIDEL          : ...
CONVERGENZA/NON CONVERGENZA DEL METODO DI GAUSS-SEIDEL : ...
```

Esercizio 12.

Risolvere il seguente problema differenziale

$$y' = y + 4 * x$$

$$y(0) = 2$$

la cui soluzione teorica è

$$y = -4 * x - 4 + 6 * \exp(x)$$

mediante il metodo di Runge-Kutta del quarto ordine con passo $h = 0.1$.

Fornire, come risultato, una tabella della seguente forma

x	y_{RK4}	$y_{\text{Soluzione}}$	Errore Assoluto	Errore relativo
...

per valori di x tra 0.0 ed 1.0.