

Cognome e Nome

Firma

CALCOLO NUMERICO e PROGRAMMAZIONE

Appello del 10/9/2014

Esercizio 1. Si consideri il seguente sistema non lineare:

$$\begin{cases} xy = 2 \\ x^2 + y^2 - 4x + 2y = 0. \end{cases}$$

Applicando un passo del metodo di Newton con punto iniziale

$(x^{(0)}, y^{(0)}) = (1, 0)$ si ottiene il seguente vettore $(x^{(1)}, y^{(1)})$:

Esercizio 2. Si consideri il seguente sistema di equazioni differenziali:

$$\begin{cases} x'(t) = \frac{x(t) + y(t)}{t + 1} + 1 & x(0) = 1 \\ y'(t) = x(t) - y(t) + t - 1 & y(0) = -1 \end{cases}$$

(a) Si applichi un passo del metodo di Eulero Esplicito con $h = 1/2$ e si

calcolino i valori approssimati di $x(1/2)$, $y(1/2)$

(b) Si applichi un passo del metodo di Eulero Implicito con $h = 1$ e si

calcolino i valori approssimati di $x(1)$, $y(1)$

Esercizio 3. Data la funzione $f(x) = x^2 + 1$, si considerino i nodi $x_0 = 0$, $x_1 = 1$, $x_2 = 2$, $x_3 = 3$.

(a) Sia $l(x)$ la retta che interpola $f(x)$ rispetto ai nodi x_0 , x_2 . Allora $l(1)$

vale

(b)(da 3 punti) Siano $y_i = f(x_i)$ per $i = 0, 2, 3$ e $y_1 = l(1)$. Si calcoli la

retta di regressione relativa alle coppie (x_i, y_i) , $i = 0, \dots, 3$:

Esercizio 4. Si consideri la seguente matrice

$$A = \begin{pmatrix} 5 & 0 & 3 \\ 1 & -2 & 1 \\ 4 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Si calcoli la fattorizzazione di Gauss $A = LU$: l'elemento u_{33} è dato da

Esercizio 5. (3 punti) Commentare il codice Matlab riportato di seguito:

```
function u=SL(A,b,u0,tol,nmax)
```

1. `clc`
2. `err=100;`
3. `ITER=0;`
4. `x=u0;`
5. `while err > tol`
6. `ITER=ITER+1;`
7. `for i=1:length(u0)`
8. `x(i)=(-A(i,1:i-1)*x(1:i-1)'-A(i,i+1:end)*x(i+1:end)'+b(i))/A(i,i);`
9. `end`
10. `errore(ITER)=sum(abs(A*x'-b))/sum(abs(b));`
11. `err=errore(ITER);`
12. `end`
13. `if ITER > nmax`
14. `err=0;`
15. `disp('Non si raggiunge convergenza')`
16. `else`
17. `disp('Iterazioni necessarie')`
18. `ITER`
19. `plot(1:ITER,errore)`
20. `end`

(1) Ogni risposta esatta vale 2 punti. Ogni risposta sbagliata oppure non data vale 0 punti. La prova si intende superata se il punteggio totale ottenuto è **maggiore o uguale a 16** (di cui almeno 6 ottenuto da esercizi di Calcolo Numerico).

(2) Durata della prova: **2 ore e trenta minuti**.