

## Corso di Abilità Informatiche: MATLAB

Docente S. Finzi Vita

Appello del 13 settembre 2013

Prima di iniziare create una cartella con il vostro cognome [`>> mkdir cognome`], entrate in tale directory [`>> cd cognome`] e lanciate matlab da lì [`>> matlab&`].

Alla fine, per consegnare i file con gli esercizi svolti, eseguite sul terminale i comandi :

```
cd
zip -r cognome.zip cognome
```

e segnalate al docente di aver terminato.

1. Creare uno script che
  - (a) posto  $n = 100$  costruisce una matrice  $A$  tridiagonale di dimensione  $n \times n$  con elementi sulla diagonale tutti uguali a 2 ed elementi sulla prima sopradiagonale e sulla prima sottodiagonale uguale a -1;
  - (b) crea un vettore colonna  $b$  di dimensione  $n$  con elementi random tra 0 e 1
  - (c) risolve il sistema lineare  $(n - 1)^2 Ay = b$
  - (d) costruisce il vettore  $x$  formato da  $n$  punti equispaziati in  $[0,1]$  e il vettore  $f x$  contenente i valori della funzione  $f(x) = (x - x^2)/4$  nei punti di  $x$
  - (e) crea una figura con i grafici sovrapposti a colori diversi dei punti  $(x, y)$  e  $(x, f x)$
  - (f) calcola la norma infinito del vettore differenza  $(y - f x)$  e ne stampa il valore a video

2. Scrivere una function che implementa il seguente algoritmo per l'approssimazione di una radice di  $f(x)$  (Metodo di Steffenson):

- a partire da  $x_0$  calcola  $x_{k+1} = x_k - \frac{f(x_k)^2}{(f(x_k + f(x_k))) - f(x_k)}$  per  $k = 0, 1, 2, \dots$

- se  $k > 100$  oppure  $|f(x_k)| < toll$  allora esci.

La function deve prendere in input  $(x_0, toll, f)$  e restituire in output  $(x_k, f(x_k), k)$ .

Creare poi uno script che

- (a) legge da tastiera un intervallo  $[a, b]$  e un intero  $N$
- (b) posto  $H = (b - a)/(N - 1)$  crea il vettore dei nodi  $y_k = a + kH$  ( $k = 0, \dots, N - 1$ )
- (c) chiama la function per ogni sottointervallo  $[y_k, y_{k+1}]$  in cui c'è un cambio di segno di  $f$ , passando come  $x_0$  il punto medio del sottointervallo
- (d) scrive un messaggio a video per ogni radice approssimata

Porre  $a = -3, b = 3, N = 30, toll = 10^{-6}$  e  $f(x) = \cosh(x) + \sin(3x) - 2$ .

3. Disegnare nella stessa finestra grafica:

- (a) il grafico della superficie conica  $z = \sqrt{x^2 + y^2}$  sul quadrato  $[-1, 1] \times [-1, 1]$
- (b) il grafico per punti mediante asterischi di colore nero della curva parametrica di equazioni  $x(t) = \frac{t}{6} \cos(6t), y(t) = \frac{t}{6} \sin(6t), z(t) = \frac{t}{6}$ , per  $t \in [0, 6]$ .

Usare in entrambi i casi una risoluzione di passo un centesimo.