

## Corso di Abilità Informatiche: MATLAB

Docente S. Finzi Vita

Appello del 25 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 Matlab che dato in input un numero intero  $n$ 
  - (a) crea il vettore  $X$  di  $n$  punti equidistanti nell'intervallo  $[0, \pi]$  e il vettore  $Y = \sin(X)$ ;
  - (b) determina i coefficienti della retta e della parabola che meglio approssimano i dati  $(X, Y)$  nel senso dei minimi quadrati;
  - (c) disegna in una stessa finestra  $[0, \pi]$  i punti  $(X, Y)$  insieme ai grafici di  $\sin(x)$ , della retta e della parabola (usando per questi una risoluzione di 31 punti nell'intervallo), facendo uso del comando *legend*.
2. Scrivere una function che implementa il metodo dei trapezi ripetuto per il calcolo dell'integrale di una funzione  $f(x)$  nell'intervallo  $[a, b]$ . La function chiede in input gli estremi  $a$  e  $b$ , la funzione  $f$  e il numero di intervalli  $n$  in cui suddividere  $[a, b]$ , e restituisce il valore approssimato dell'integrale.

Creare poi uno script che

- (a) calcola l'integrale improprio

$$\int_0^2 \log(x) dx$$

con l'opportuna funzione di Matlab e ne stampa il valore *valmat*;

- (b) genera una sequenza di approssimazioni per l'integrale precedente mediante il metodo dei trapezi applicato all'intervallo  $[1/n, 2]$  suddiviso in  $n$  sottointervalli, al variare di  $n = 10^k$ , con  $k = 1, 2, \dots$  stampandone i valori  $I_k$  finché non risulti  $|valmat - I_k| < 10^{-5}$ .

3. Scrivere una function in grado di approssimare il problema differenziale

$$u''(t) + u(t) = f(t) \text{ in } (t_0, t_F], \quad u(0) = \alpha, \quad u'(0) = \beta$$

dopo averlo trasformato in un sistema di ode del I ordine (mediante la trasformazione  $y_1(t) = u(t)$ ,  $y_2(t) = u'(t)$ ).

La function deve prendere in input la funzione  $f$ , l'array delle condizioni iniziali  $(\alpha, \beta)$  e l'array con tempo iniziale e finale  $[t_0, t_F]$  e tracciare in una figura con titolo "Piano delle fasi" il grafico della traiettoria nel piano  $(y_1, y_2)$ . Imporre la stessa scala sugli assi  $x$  e  $y$ . In una diversa figura con titolo "Grafico di  $u(t)$  in  $[t_0, t_F]$ " deve poi tracciare il grafico di  $u(t)$  nello stesso intervallo di tempo.

Creare poi uno script che chiama la function precedente con  $f(t) = t$ ,  $\alpha = 1$ ,  $\beta = 2$ ,  $t_0 = 0$ ,  $t_F = 11$ .