

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 (α, β) 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 $f(t) = t$, $\alpha = 1$, $\beta = 2$, $t_0 = 0$, $t_F = 11$.