

Esame di Programmazione Informatica

25 gennaio 2023

Esercizio 1 (14/30)

Dati tre numeri reali c, p, q , definiamo la seguente funzione:

$$f(x) = c \cdot x^p e^{qx}$$

che rappresenteremo in MATLAB mediante il vettore riga di tre elementi $\mathbf{f} = [c, p, q]$.

La derivata di $f(x)$ è:

$$f'(x) = \underbrace{(cp) \cdot x^{p-1} e^{qx}}_{g(x)} + \underbrace{(cq) \cdot x^p e^{qx}}_{h(x)}$$

Sia $g(x)$ che $h(x)$ sono dello stesso tipo di $f(x)$ e quindi possono anch'esse essere rappresentate in MATLAB dai due vettori riga $\mathbf{g}$ e $\mathbf{h}$, rispettivamente:

$$\begin{aligned} g(x) &= (cp) \cdot x^{p-1} e^{qx} \Rightarrow \mathbf{g} = [cp, p-1, q] \\ h(x) &= (cq) \cdot x^p e^{qx} \Rightarrow \mathbf{h} = [cq, p, q] \end{aligned}$$

Scrivere una funzione MATLAB che prenda il vettore $\mathbf{f}$ come argomento in ingresso e restituisca i due vettori $\mathbf{g}$ e $\mathbf{h}$ come argomenti in uscita.

Si mostri poi come utilizzare la funzione scritta per calcolare la derivata della funzione $f(x) = 2x^3 e^{4x}$. Che vettori $\mathbf{g}$ e $\mathbf{h}$ si ottengono?

Soluzione: conviene creare esplicitamente le 3 variabili c, p, q a partire dal vettore $\mathbf{f}$:

derivata_f.m

```
function [g,h] = derivata_f(f)
    c = f(1) ;
    p = f(2) ;
    q = f(3) ;

    g = [c*p, p-1, q] ;
    h = [c*q, p, q] ;
end
```

Utilizzo nel caso di $f(x) = 2x^3e^{4x}$, ossia $\mathbf{f} = [2, 3, 4]$:

```
f = [2,3,4] ;
[g,h] = derivata_f(f)
```

ottenendo correttamente $\mathbf{g} = [6, 2, 4]$ e $\mathbf{h} = [8, 3, 4]$.

Esercizio 2 (14/30)

Data la seguente successione:

$$x_{i+1} = f(x_i)$$

si mostri come calcolare i primi 100 termini della successione partendo da $x_1 = 0$, ossia calcolando nell'ordine:

$$x_2 = f(x_1), x_3 = f(x_2), x_4 = f(x_3), \dots$$

mediante un ciclo **for**.

La funzione f da considerare è $f(x) = 1/(1 + e^{2x})$ e va implementata mediante funzione anonima.

Soluzione: utilizzeremo una singola variabile x , inizializzata a 0:

```
f = @(x) 1 / ( 1 + exp(2*x) ) ;  
x = 0 ;  
for i = 2 : 100  
    x = f(x) ;  
end  
x
```

ottenendo $x_{100} = 0.3374\dots$

Domande a risposta multipla (5/30)

Domanda 1 (3/30)

Data la seguente funzione:

```
function y = funz(x)
    y = (x-1) - funz(x-1)
end
```

è una funzione MATLAB valida?

- No, perchè richiama la funzione stessa **funz** al suo interno
- Sì, perchè è costituita da una sola istruzione
- No, perchè non c'è nessuna condizione di arresto
- Sì, perchè ha un solo input ed un solo output

Soluzione: No, perchè non c'è nessuna condizione di arresto; No, perchè richiama la funzione stessa **funz** al suo interno (entrambe valide in questo caso specifico).

Domanda 2 (2/30)

Nella rappresentazione in virgola mobile in singola precisione, posso rappresentare esattamente qualsiasi numero reale?

- No, a differenza della rappresentazione in doppia precisione che è sempre esatta
- Sì, ma solo se scelgo di usare il complemento a 2 per i numeri negativi
- Sì, sempre
- No, c'è quasi sempre una certa approssimazione

Soluzione: No, c'è quasi sempre una certa approssimazione.