

Calcolo Numerico

Tutoraggio, lezione 1

SI RACCOMANDA AGLI STUDENTI DI **commentare adeguatamente** SCRIPT E FUNCTION MATLAB.

1. • Si scriva una funzione `quadratura_random` con la seguente intestazione

```
function [S]=quadratura_random(N)
% Esempio di quadratura di una funzione definita in [0,1/2], utilizzando nodi random.
```

- Tale funzione deve generare N punti random in $[0, 1]$ mediante il comando `rand` e assegnarli al vettore `x`, di lunghezza M .
 - Definire un vettore `x_in` che contenga le componenti di `x` che appartengano a $[0, 1/2]$. Si pensi ad una versione che utilizzi il comando `find`.
 - Definire la funzione $f = \exp(x)$ mediante il comando `@(x)`.
 - Valutare f nelle componenti di `x_in` e assegnare il risultato al vettore `y`.
 - Porre nello scalare `S` la somma delle componenti di `y` diviso per N , ovvero $S = \frac{\sum_{i=1}^M y_i}{N}$.
2. • Si scriva una funzione `demo_quadratura_random` con la seguente intestazione

```
function demo_quadratura_random
% Esempio di quadratura di una funzione definita in [0,1/2], utilizzando N nodi random,
con N=20^k, k=1,2,3,4,5.
```

 - Mediante un adeguato ciclo `for`, con $k = 1, 2, 3, 4, 5$, si calcoli la quadratura mediante routine `quadratura_random` per N assumente il valore 20^k e si salvi il valore di `S` nella k -sima componente di un vettore `SV`.
 - Esternamente al ciclo `for` si assegni alla variabile `sol` il valore esatto di $\int_0^{1/2} \exp(x) dx$ (calcolarlo a mano, mediante il teorema fondamentale del calcolo integrale; in caso non si riesca, si usi la routine Matlab `quadl` aiutandosi con l'`help`).
 - Si valuti il vettore `err` avente per componenti il valore assoluto di ogni componente di `SV` meno lo scalare `sol`, ovvero $|SV_k - sol|$.
 - Posto `NV` il vettore le cui componenti sono 20^k con $k = 1, 2, 3, 4, 5$ (ricordarsi il puntino!), si esegua il plot in scala semilogaritmica delle coppie (NV_k, err_k) , per $k = 1, 2, 3, 4, 5$.
 - Si stampino, mediante un singolo `fprintf`, tutte le componenti di
 - `NV`, in notazione decimale, con 10 cifre prima della virgola e 0 dopo la virgola.
 - `err`, in notazione esponenziale, con 1 cifra prima della virgola e 5 dopo la virgola.
 3. (facoltativo) In calce al file `demo_quadratura_random`, si salvino in un file `risultati.txt`, mediante un singolo `fprintf`, tutte le componenti di
 - `NV`, in notazione decimale, con 10 cifre prima della virgola e 0 dopo la virgola.
 - `err`, in notazione esponenziale, con 1 cifra prima della virgola e 5 dopo la virgola.