

Calcolo Numerico

Tutoraggio, lezione 8

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

1. Si crei una function di nome `simpson.m` che implementi la formula composta di Cavalieri Simpson. La function deve avere come parametri in ingresso la funzione integranda `f`, gli estremi dell'intervallo di integrazione $[a, b]$ ed il numero m (**pari**) di suddivisioni dell'intervallo di integrazione. In uscita deve essere restituita l'approssimazione I dell'integrale. La function avrà quindi la seguente intestazione:

```
function I = simpson (f,a,b,m)
% Formula di Cavalieri-Simpson composta
%
% I = simpson (f,a,b,m);
%
% Dati di ingresso:
% f: funzione integranda
% a: estremo sinistro dell'intervallo di integrazione
% b: estremo destro dell'intervallo di integrazione
% m: numero di sottointervalli (pari!)
% Dati di uscita:
% I: approssimazione dell'integrale definito
```

La function deve prevedere al suo interno un controllo sul valore m . Se il valore di ingresso non è pari l'esecuzione deve essere arrestata con il messaggio di errore `L'integrale non puo' essere calcolato` (si usi il comando Matlab `error`).

Un pseudocodice risulta:

```
if m dispari then
    l'integrale non viene calcolato
else
    h=(b-a)/m
    I=f(a)+f(b)
    for i=1,...,m-1 (a step di 2)
        x=a+i*h
        I=I+4*f(x)
    end
    for i=2,...,m-2 (a step di 2)
        x=a+i*h
        I=I+2*f(x)
    end
    I=h*I/3
end
```

2. si definisca una funzione `demoI` che

- si definisca mediante il comando `@(x)` una funzione *vettoriale* f che valuti

$$f(x) = e^{-x^2}$$

- si approssimi, mediante la funzione `simpson` con $m = N_k$, dove $N_k = 2^k$, $k = 1, 2, \dots, 15, 16$, la quantità

$$I = \int_0^{10000} e^{-x^2} dx$$

e si salvi il risultato nella k -sima componente del vettore `S`; a tal proposito si utilizzi un opportuno `ciclo-for`;

- si scrivano su monitor, all'interno di tale ciclo-for, le quantità `k` e `S(k)`, $k = 1, 2, \dots, 15, 16$,
 - `N(k)` con 5 cifre prima della virgola e nessuna dopo la virgola, in formato decimale,
 - `S(k)` con 1 cifra prima della virgola e 15 dopo la virgola, in formato esponenziale;
- aiutandosi con l'help del comando `erf` si calcoli il valore esatto `I` dell'integrale richiesto e lo si stampi su monitor con 1 cifra prima della virgola e 15 dopo la virgola, in formato esponenziale;
- si calcoli l'errore assoluto compiuto per ogni elemento del vettore `S`, nel valutare `I`, e lo si salvi nel vettore `err`;
- si disegnino in scala semilogaritmica le coppie(`k, err(k)`) per $k = 1, 2, \dots, 15, 16$;
- si salvino tali coppie su un file `errori.txt`, scrivendo
 - `k` con 5 cifre prima della virgola e nessuna dopo la virgola, in formato decimale,
 - `err(k)` con 1 cifra prima della virgola e 5 dopo la virgola, in formato esponenziale.