Calcolo Numerico - INFORMATICA
TEST del 8 LUGLIO 2016

Cognome e nome ____ **Matricola** ____________

Postazione _____________________

FIRMA PER CONSEGNARE ____

FIRMA PER RITIRARSI ____

Si raccomanda agli studenti di **commentare adeguatamente** script e function Matlab.

Si desidera calcolare, con il metodo di Cavalier-Simpson composto, un'approssimazione dell'integrale definito, fissato un certo k naturale,

$$\int_a^b x^k \, \mathrm{d}x$$

1. Creare una function di nome `simpson.m` che implementi la formula composta di Cavalieri-Simpson con nodi equispaziati. La function deve avere come parametri **in ingresso** la funzione integranda f, gli estremi dell'intervallo di integrazione $[a, b]$ ed il numero m di suddivisioni dell'intervallo di integrazione. I parametri **in uscita** devono essere l'approssimazione dell'integrale ottenuta con il metodo ed il passo h di integrazione. **Attenzione**, la distanza tra due nodi successivi è $h/2$, mentre $h = (b - a)/m$.

   La function avrà quindi la seguente intestazione:

   ```
   %SIMPSON Metodo di Cavalieri-Simpson composto
   %
   % [int,h] = 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
   %
   % Dati di uscita:
   % int: approssimazione dell'integrale definito
   % h: passo di integrazione
   ```

2. Si scriva uno script di nome `testlab.m` in cui si inizializzino $a = 0$, $b = 1$ e $m = 3$. Per $k = 0, \ldots, 12$ lo script dovrá usare la funzione `simpson` per approssimare la funzione intregranda x^k. Si noti che è possibile definire una funzione a due variabili `f` e utilizzarla come input della function `simpson.m` con i seguenti comandi:

   ```
   f = @(x,k) x.^k;
   [int,h] = simpson (@(x)f(x,k),a,b,m);
   ```

   Il valore delle approssimazioni calcolate dovranno essere salvati in un vettore `Iv`. Inoltre lo script dovrá produrre un file di nome `tabella.txt` contenente l'indice k, i valori salvati nel vettore `Iv` e l'errore rispetto al valore esatto dell'integrale che è $1/(k + 1)$.

3. Osservati i risultati del precendete esercizio cosa si può dire sul grado di precisione della formula considerata? Si scriva la risposta in un file `teoria.txt`. **Facoltativo**: usando valori maggiori di m si può aumentare il grado di precisione?

4. Quando i risultati ottenuti sono ritenuti corretti, si produca una figura in scala logaritmica che contenga nelle ascisse gli indici k e nelle ordinate l'errore (in valore assoluto) dell'approssimazione calcolata (si ponga attenzione al fatto che, correttamente, matlab non riporta i valori uguali a zero nelle figure in scala logaritmica). Si salvi la figura prodotta con nome `uscita.pdf`. Si inserisca nella figura anche Cognome e Nome.