

Preliminari in Windows/Linux: Crea una cartella per il laboratorio nella tua home (es. CalcoloNumerico), dove metterai tutte le funzioni e script del corso.

Esercizi

1. Ricopia la seguente **funzione**, che calcola $x_{true} := f(t) = \exp(t)$ ed approssima tale valore mediante i primi termini della serie di potenze (vedi esempio dei lucidi a lezione):

```
function [x,x_true]=calcolo_exp(t,nmax,tol)

format long e
x_true=exp(t);
x=1;
for k=1:nmax,
    x = x + t^k/factorial(k);
    err(k) = abs(x-x_true);
    disp([k,x,x_true, err(k)])
    if (err(k)<tol), break,end
end
semilogy(err,'ro')
```

Variabili in *input*: t (valore in cui calcolare la funzione f), $nmax$ (numero massimo di termini), tol (accuratezza richiesta per l'approssimazione).

Variabili in *output*: x (stima per troncamento della serie), x_true (valore esatto)

Studia il significato di ogni comando.

Salva la funzione con lo stesso nome (assicurati che sia salvata con *.m).

Modifica della funzione: Modifica i comandi nel ciclo in modo che $k!$ non venga ricalcolato interamente ad ogni iterazione.

Valutazione sperimentale: Da prompt di Matlab richiama la funzione con i seguenti valori: *i*) $t = -2$, $nmax=100$, $tol=1e-12$; e poi per *ii*) $t = -20$, $nmax=100$, $tol=1e-12$.

Analisi: Analizza i risultati dello schermo e commenta i diversi risultati.

2. Costruisci una funzione chiamata `mia_eps` (in questo caso non ci sono variabili di input) per determinare l'unità di round-off (epsilon), prendendo spunto dal seguente pseudo-programma:

```
a=1; b=1;
while (a+b > a),
    b=b/2;
end
```

Richiama in Matlab la funzione scritta come: `e1=mia_eps`, e confronta il risultato ottenuto con il valore predefinito `eps` di Matlab.

3. Costruisci la funzione `S = stirling(n_max)` che, per ogni $n = 1, \dots, n_{max}$, confronti l'errore relativo e assoluto nell'approssimazione di Stirling

$$S_n = \sqrt{2\pi n} \left(\frac{n}{e}\right)^n \approx n!$$

qui $e = \exp(1)$. Per calcolare $n!$ prevedi una procedura iterativa, che determina $n!$ sapendo da $(n-1)!$, per ogni n .