

Calcolo Numerico

Tutoraggio, lezione 1

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

Problema: Sia data la sequenza

$$\begin{cases} x_{n+1} = 2^n \left(\sqrt{1 + \frac{x_n}{2^{n-1}}} - 1 \right), & n = 1, \dots \\ x_1 > -1 \end{cases} \quad (1)$$

per la quale $\lim_{+\infty} x_n = \log(1 + x_1)$

Si calcolino x_1, \dots, x_{71} e si dia una giustificazione dei risultati ottenuti.

A tale scopo:

1. Si definisca la function `calcola_sequenza`, che abbia la seguente intestazione

```
function sequenza=calcola_sequenza(x1,N)
% Calcolo di una sequenza che teoricamente converge a "log(1+x1)"
```

In particolare:

(a) La function abbia come variabili di input:

- il punto iniziale x_1 , immagazzinato nella variabile `x1`;
- l'indice N dell'ultima iterata da calcolare.

(b) La function abbia come variabile di output il vettore `sequenza` le cui componenti sono x_1, \dots, x_N .

Osservazione: Quali indici dobbiamo dare al ciclo-for cosicché il vettore `sequenza` abbia lunghezza N , in quanto *contiene* i valori x_1, \dots, x_N ?

2. Si definisca la function `demo_sequenza`, che abbia la seguente intestazione

```
function demo_sequenza
% Demo di "calcola_sequenza" che la valuta relativamente ai parametri "x1=1" e "N=71".
```

In particolare:

(a) Applichi la function `calcola_sequenza` al caso in cui $x_1 = 1$ e $N = 71$, e si imponga `y` come output della stessa.

(b) Stampi su monitor la lunghezza del vettore `y` in formato decimale, con 4 cifre prima della virgola. Coincide con N , come richiesto?

(c) Stampi su monitor l'ultimo valore `S` del vettore `y`, con 1 cifra prima della virgola, 15 dopo la virgola in formato esponenziale.

(d) Ponga `sol` pari al valore di $\log(1 + x_1)$.

(e) Nel vettore `err` si immagazzinino i valori di $\text{abs}(y - \text{sol})$. Perché tale comando Matlab è corretto?

(f) Stampi su monitor, il valore dell'ultima componente di `err`, con 1 cifra prima della virgola, 5 dopo la virgola in formato esponenziale.

(g) Esegua su monitor il grafico in scala semilogaritmica delle coppie (k, err_k) per $k = 1, \dots, 71$ ognuna delle quali sia rappresentata da un puntino in nero.

3. Nella tabella che segue si scrivano:

- l'ultimo valore `S` del vettore `y`, con 1 cifra prima della virgola, 15 dopo la virgola in formato esponenziale;
- l'ultimo valore del vettore `err`, con 1 cifra prima della virgola, 5 dopo la virgola in formato esponenziale.

<code>S</code>	ultima componente di <code>err</code>