

# Insegnamento di Metodi Numerici

Corso di Laurea Triennale in Ingegneria e Scienze Informatiche

Docenti: Lucia Romani e Damiana Lazzaro

---

21 Luglio 2020 - 9:00  
ESAME ONLINE

---

2. Scrivere lo script Matlab `es2_parte1.m` in cui:

a) si valutino le successioni  $\{u_n, n \geq 1\}$  e  $\{z_n, n \geq 1\}$ , definite rispettivamente come

$$\left\{ \begin{array}{l} s_1 = 1; \quad s_2 = 1 + \frac{1}{4} \\ u_1 = 1; \quad u_2 = 1 + \frac{1}{4} \\ s_{n+1} = s_n + \frac{1}{(n+1)^2}, \quad n \geq 2 \\ u_{n+1} = \sqrt{6 s_{n+1}}, \quad n \geq 2 \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} z_1 = 1; \quad z_2 = 2 \\ z_{n+1} = 2^{n-\frac{1}{2}} \sqrt{1 - \sqrt{1 - 4^{1-n} z_n^2}}, \quad n \geq 2 \end{array} \right.$$

Punti: 3

b) si modifichi la successione  $\{z_n, n \geq 1\}$  in una successione  $\{y_n, n \geq 1\}$  analiticamente equivalente, ma che risulti numericamente più stabile (suggerimento: considerare la successione che si ottiene razionalizzando  $z_{n+1}$ , ossia moltiplicando numeratore e denominatore per  $\sqrt{1 + \sqrt{1 - 4^{1-n} z_n^2}}$ );

Punti: 4

c) si disegni in un unico grafico in scala semilogaritmica sulle ordinate (comando `semilogy`) l'andamento dell'errore relativo di  $\{u_n, n = 1, \dots, 41\}$ ,  $\{z_n, n = 1, \dots, 41\}$  e  $\{y_n, n = 1, \dots, 41\}$  rispetto a  $\pi$ , e si commentino i risultati ottenuti.

Punti: 5

d) Scrivere lo script Matlab `es2_parte2.m` che

- Generi un segnale  $x(t)$  somma di 2 sinusoidi, una di frequenza 25 Hz ed ampiezza 4 e l'altra di frequenza 60 Hz ed ampiezza 3 (si consideri un tempo di osservazione di 4 sec e si campioni a 230Hz) . Si sommi al segnale  $x(t)$  una funzione sinusoidale di disturbo con frequenza 110Hz ed ampiezza 2. Si implementi un filtro nel dominio di Fourier che elimini la frequenza di disturbo e si ricostruisca il segnale ripulito.

Punti: 4

---

Totale: 16