

Metodi numerici per le equazioni differenziali

Prof. Marco Caliari

Verona, 3 settembre 2024

Inviare un unico file, ottenuto comprimendo una cartella dal nome uguale al proprio numero di matricola e contenente tutti i file necessari ad eseguire gli script `main1.m`, `...`, `main2.m`, uno per ogni punto del testo, all'indirizzo email `marco.caliari@univr.it`, con oggetto Metodi numerici per le equazioni differenziali. File difformi da queste indicazioni comporteranno l'annullamento del compito. Qualunque riga di codice o commento non pertinente sarà valutato negativamente. Questo foglio va compilato e riconsegnato. Chi intende ritirarsi mandi comunque un'email comunicando la propria intenzione.

Numero di matricola _____

1. Si risolva il problema differenziale

$$\begin{cases} y'(t) = y(t) + z(t) - \cos(t), & t \in (0, 1) \\ z''(t) = y(t)z(t)^2 + z'(t), & t \in (0, 1) \\ y(0) = 1 \\ z(0) = 0 \\ z'(0) = 1/2 \end{cases}$$

con il metodo dei trapezi fino al tempo finale $t^* = 1$ e si mostri il corretto ordine di convergenza rispetto ad una soluzione di riferimento.

2. Si risolva il problema differenziale

$$\begin{cases} \frac{\partial u}{\partial t}(t, x) = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} u(t, x) + \cos(x)u(t, x), & t \in (0, 1], x \in (0, 1) \\ u(t, 0) = 1, & t \in (0, 1] \\ \frac{\partial u}{\partial x}(t, 1) = 0, & t \in (t, 0] \\ u(0, x) = \sin\left(\frac{\pi}{2}x\right) + 1, & x \in (0, 1) \end{cases}$$

tramite differenze finite centrate ed Eulero esponenziale. Qual è l'ordine di convergenza temporale?