

COGNOME

NOME

N. Matricola

## Calcolo Numerico - 6 luglio 2010

Secondo appello [40127] (5 crediti)

### Prova MATLAB

Risolvere la seguente equazione alle derivate ordinarie

$$\frac{dy}{dt} = f(y), \quad t \in [0; 10], \quad (1)$$

con la condizione iniziale

$$y(0) = y_0, \quad (2)$$

applicando il metodo di Crank–Nicholson:

$$y_{n+1} = y_n + \frac{1}{2}\Delta t (f(y_n) + f(y_{n+1})). \quad (3)$$

Possiamo supporre che l'utente abbia già scritto due funzioni MATLAB **func.m** e **dfunc.m** che implementino la funzione  $f(y)$  e la sua derivata  $f' = \frac{df}{dy}$ , rispettivamente.

1. Riscrivere il metodo di Crank–Nicholson (3) come equazione algebrica nonlineare con l'ingognita  $y_{n+1}$  sotto la forma canonica  $g(y_{n+1}) = 0$ .
2. Scrivere una funzione MATLAB **Newton.m** che con il metodo di Newton risolva l'equazione  $g(y_{n+1}) = 0$ , utilizzando **func.m** e **dfunc.m**.
3. Scrivere una funzione MATLAB **CN.m** per risolvere (3), utilizzando **Newton.m**.