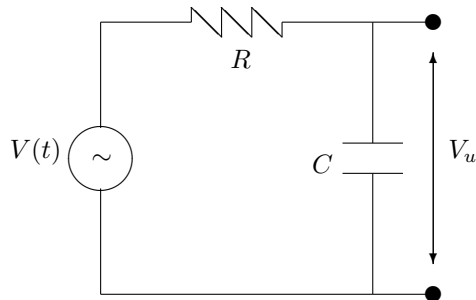


Esame di metodi numerici

Appello del 28-01-2014

Traccia 2

Si consideri il seguente circuito RC:



L'andamento della tensione $V_u(t) = Q(t)/C$ è descritto dalla soluzione della seguente equazione differenziale:

$$\frac{dQ}{dt} + \frac{1}{RC}Q(t) = \frac{V(t)}{R}$$

dove R e C sono i valori della resistenza e della capacità del condensatore e $V(t) = A \sin(\omega t)$ è la tensione sinusoidale di ingresso erogata dal generatore.

Si supponga che a $t = 0$ il condensatore sia scarico e che: $R = 1 \Omega$, $C = 1 \text{ F}$, $A = 1 \text{ V}$.

Lo studente risolva il sistema di equazioni dato, con la condizione iniziale e i valori di R e C specificati, utilizzando un appropriato metodo numerico, discutendo la validità e i limiti dello stesso, ove necessario.

Fissato un insieme di almeno 10 valori per ω (frequenza dell'oscillazione sinusoidale in ingresso) nell'intervallo $[0.1, 3]$, si mostri come il circuito RC a regime si comporta come un filtro passa basso, cioè lascia passare quasi inalterate le basse frequenze e taglia quelle più elevate. Si mostri come il rapporto

$H = \max[V_u(t)]/\max[V(t)]$ (funzione di trasferimento) si confronta con la previsione teorica:

$$H(\omega) = \frac{1}{\sqrt{1 + (\omega/RC)^2}}$$