

Grau de Matemàtiques. Curs 2011-2012. Semestre de tardor
MÈTODES NUMÈRICS I

Tasca 4: Zeros de funcions

La *lei de les àrees* dona lloc a l'anomenada equació de Kepler

$$M = g(E) = E - e \sin(E)$$

que permet calcular l'anomalia excèntrica E en termes de l'anomalia mitjana M i l'excentricitat e de la trajectòria d'un planeta.

Considerem $e = 1$ (trajectòria parabòlica). L'objectiu de la tasca es calcular E per diferents valors de $M = M_i$,

$$M_i = 0.001 + i 10^{-4}, \quad i = 0, \dots, 190.$$

Notem que no es possible fer servir la iteració simple $E_0 = M$, $E_{k+1} = M - e \sin(E_k)$. L'alternativa que proposem es fer servir el mètode de Newton. Ho farem amb dues estratègies diferents.

1. Aplicant Newton per trobar E usant com a condició inicial $E = M_i$ per cada i .

2. Fent servir continuació:

Si $e = 0$ la solució exacta és $E = M_i$. Llavors, considerem valors de $e = e_j = j 10^{-3}$, $j = 0, \dots, 1000$. Per cada valor e_j iterem el mètode de Newton amb condició inicial la solució obtinguda per e_{j-1} .

El programa realitzarà un nombre màxim de 30 iteracions del mètode de Newton. Si s'excedeix aquest nombre d'iteracions es considerarà que no s'ha pogut trobar el valor de E per M_i (i e_j) i el programa considerarà el següent valor M_{i+1} .

D'altra banda, aturarem el procés iteratiu en el pas $k \leq 30$ si $|M - g(E_k)| < 10^{-15}$, on E_k és l'aproximació k -èsima de E obtinguda aplicant el mètode de Newton. En tal cas, escriurem com a output del programa tres columnes M , E , *niter*, on E es el valor trobat (per $e = 1$) i *niter* es el nombre d'iteracions de (l'últim) Newton necessàries per trobar E .

Escriuiu el programa corresponent en un fitxer anomenat `Cognom1Cognom2Nom.c`, i envieu-lo al campus virtual.

Data límit d'entrega: dimecres 28 de desembre de 2011 a les 23h 55m.