

Pràctica 2: Fortran i gnuplot (2) (C2)

Objectius: vectors, subroutines/functions, common blocks, lectura de fitxers, gràfica senzilla, interpolació

— Les posicions de 5 pistons en funció del temps vénen donades per la fórmula,

$$x_i(t) = R_i \cos(\omega t + \phi_i) + \sqrt{L^2 - R_i^2 \sin^2(\omega t + \phi_i)} \quad (0.3)$$

on la freqüència és la mateixa per tots $\omega = 5$ Hz i la longitud de les bieles $L = 18.5$ cm és també la mateixa. El radi de cada manovella ve donat per: $R_i = L/i - 0.5$ (cm), i la fase per $\phi_i = (i/5)^2\pi$, on $i = 1, \dots, 5$ ($i = 1$ és el primer pistó, etc).

0) Nom del programa **P2-2016-c2.f**.

1) Feu una subroutine **radius(i,L,rad)** que calculi el radi de la manovella **i** i una function **phi(i)** que calculi la seva fase inicial ϕ_i .

2) Feu una subroutine **posiciones(L, ω , t, x)**, que calculi la posició dels 5 pistons i els retorni en un vector x , per valors de ω , L i un temps t determinats.

3) Utilitzant 1) i 2) feu que el programa escrigui en un fitxer **P2-2016-res1-c2.dat** una taula amb 6 columnes, $t_k, x_1(t_k), x_2(t_k), x_3(t_k), x_4(t_k), x_5(t_k)$, amb les posicions dels 5 pistons per una llista de 81 valors del temps, $t_k = 0., 0.1, 0.2, \dots, 8$ s. Feu servir un FORMAT adequat.

4) Feu una gràfica **P2-2016-fig1-c2.png** que representi les posicions dels pistons 1,3 i 5 en funció del temps.

5) Feu una gràfica **P2-2016-fig2-c2.png** que representi les posicions dels pistons 3 i 5 en funció de la del pistó 1, durant tota la evolució calculada.

6) Feu que el mateix programa torni a obrir el fitxer **P2-2016-res1-c2.dat**, i que llegeixi les columnes 1 (temps) i 5 (posició del quart pistó) en dos vectors TI, XI. Passeu aquests vectors en un

COMMON/POSI/XI, TI

del programa principal a dues functions **xinterpo(t)** i **xinterpo0(t)** que calculin el valor de la interpolació lineal i d'ordre zero, respectivament, de les dades TI, XI al punt t .

Recordeu, la interpolació d'ordre zero es construeix donant-li a la funció un valor constant, $f(x_k)$ dins de cada subinterval $[x_k, x_{k+1}]$. La interpolació lineal es construeix unint parelles de punts successives amb una línia recta.

7) Calculeu els valors interpolats d'ordre zero i lineal de la posició del quart pistó per una taula de 2000 valors del temps entre $t = 0$ s i $t = 6$ s, escriviu-los en un fitxer **P2-2016-res2-c2.dat** i feu una gràfica **P2-2016-fig3-c2.png** comparant aquest resultat amb els valors calculats en (3).

Entregable: P2-2016-c2.f, P2-2016-res1-c2.dat, P2-2016-res2-c2.dat, P2-2016-fig1-c2.png, P2-2016-fig2-c2.png, P2-2016-fig3-c2.png + scripts de gnuplot