

Pràctica 2: Fortran i gnuplot (2). 2018-2019

Objectius: [vectors](#), [subroutines/functions](#), [common blocks](#), [lectura de fitxers](#), [gràfica senzilla](#), [interpolació](#)

— Les posicions de 6 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 $L = 22.5$ cm és també la mateixa. El radi de cada manovella ve donat per: $R_i = L/i - 0.01$ (cm), i la fase per $\phi_i = i\pi/6$, on $i = 1, \dots, 6$ ($i = 1$ és el primer pistó, etc).

0) Nom del programa **P2-1819P.f**.

- 1) Feu una subroutine **radius(i,L,radi)** 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 **posicio(t,x,L, ω)**, que calculi la posició dels 6 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 **P2-1819P-res1.dat** una taula amb 7 columnes, $t_k, x_1(t_k), x_2(t_k), x_3(t_k), x_4(t_k), x_5(t_k), x_6(t_k)$, amb les posicions dels 6 pistons per una llista de 51 valors del temps, $t_k = 0., 0.1, 0.2, \dots, 5$ s. Feu servir un FORMAT adequat.
- 4) Feu una gràfica **P2-1819P-fig1.png** que representi les posicions dels pistons 1,2 i 6 en funció del temps.
- 5) Feu una gràfica **P2-1819P-fig2.png** que representi les posicions dels pistons 2 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 **P2-1819P-res1.dat**, i que llegeixi les columnes 1 (temps) i 4 (posició del tercer pistó) en dos vectors TEMPS, POSIS. Passeu aquests vectors en un

COMMON/DADES/TEMPS, POSIS

del programa principal a dues subroutines **interpol(tin,xout)** i **interpol0(tin,xout)** que calculin el valor de la interpolació lineal i d'ordre zero, respectivament, de les dades TEMPS, POSIS al punt tin .

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 tercer pistó per una taula de 1500 valors del temps entre $t = 0$ s i $t = 3$ s, escriviu-los en un fitxer **P2-1819P-res2.dat** i feu una gràfica **P2-1819P-fig3.png** comparant aquest resultat amb els valors calculats en (3).

Entregable: **P2-1819P.f**, **P2-1819P-res1.dat**, **P2-1819P-res2.dat**, **P2-1819P-fig1.png**, **P2-1819P-fig2.png**, **P2-1819P-fig3.png** + scripts de gnuplot