

Pre-Pràctica 5: Nombres aleatoris 1. 23-24

Objectius: generació de nombres aleatoris, histogramas, Box-Müller

— Nom del programa principal **P5-23-24.f90**.
Precisió de reals: **double precision**.
Tots les sortides de dades a **P5-23-24-res.dat**.
Fes servir com a llavor el teu número NIUB:

```
ISEED=NUMERO NIUB  
CALL SRAND(ISEED)
```

La pràctica consistirà a estudiar problemes físics fent servir nombres aleatoris.

0) **Opcional** Estimació de la densitat de probabilitat: histograma

Escriu una subrutina

HISTOGRAMA(NDAT,XDATA,XA,XB,NBOX,XHIS,VHIS,ERRHIS,BOXSIZE) que generi un histograma normalitzat de **nbox** caixes fent servir les dades de **xdata(ndat)** que estiguin dins de l'interval $[x_a, x_b]$.

La sortida és: **xhis(ncaixes)** (posició central de la caixa), **vhis(ncaixes)** (la barra corresponent) a la caixa *ncaixa*, l'error de cada barra a **errhis(ncaixes)** i el tamany de cada caixa, **boxsize**.

Aquest apartat és opcional, si vols pots fer servir la subrutina que trobaràs al CV.

1) Mètode d'acceptació i rebuig

Escriu una subrutina **accepta(ndades,numeros,xlow,xhigh,cotasup,funcio)** que generi nombres aleatoris, **numeros(ndades)** distribuïts segons la distribució **funcio(x)**, definida entre **xlow** i **xhigh** i amb una cota superior **cotasup**. (**funcio** com a external). Prova la teva subrutina **ndades=40000** amb la distribució $x \in [-\pi, \pi]$,

$$p(x) = \frac{125e^\pi}{4(68e^\pi - 70\pi - 25\pi^2 - 68)} x^2 \sin^2(x) e^{-|x|}. \quad (0.13)$$

- Fes que la subrutina calculi el valor mitjà, la variància i la desviació estàndard dels nombres **x** i els escrigui dins del fitxer de sortida.
- Genera un histograma amb els valors d'**x** de **ncaixes=50**, i compara l'histograma normalitzat amb els errors corresponents amb el valor exacte **funcio(x)**, **P5-23-24-fig1.png**. Aquest apartat s'ha de fer fora de la subrutina.

2) Distribució exponencial

- Escriu una subrutina **sexponencial(ndades,xlam,xnumexpo)** que generi **ndades** nombres distribuïts segons al $p(x) = \lambda e^{-\lambda x}$ a partir de la funció intrínseca **rand** i el mètode de canvi de variable. Inputs: **ndades**, **xlam**, output: **xnumexpo**, vector amb **ndades** nombres.
* Els apartats **b,i c**, s'han de fer fora de la subrutina Considera $\lambda = 6/7$.
- Calcula estimacions del valor mitjà, la variància i la desviació estàndard de la variable **x** i compara'ls amb els valors exactes per a la distribució exponencial per **ndat=24000**. Escriu els resultats al fitxer de sortida.

- c) Genera un histograma amb els valors d'**xnumexpo** de **ncaixes=110**, amb $x_a = 0$ i $x_b = 6\lambda$ i fes una gràfica de l'histograma normalitzat **P5-23-24-fig3.png** amb els errors corresponents.

Entregable: **P5-23-24.f90**, **P5-23-24-res.dat**, **P5-23-24-fig1.png**, **P5-23-24-fig2.png**, **P5-23-24-fig3.png**, scripts **gnuplot**