

# Pre-Pràctica 5: Nombres aleatoris 1. 2018-2019

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

— Nom del programa principal **P5-1819P.f**.

Precisió de reals: **double precision**.

Tots les sortides de dades a **P5-1819P-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 **acceptrebuig(ndat,xnums,a,b,M,fun)** que generi nombres aleatoris, **xnums(ndat)** distribuïts segons la distribució **fun(x)**, definida entre **a** i **b** i amb una cota superior **M**. (**fun** com a external). Prova la teva subrutina **ndat=20000** amb la distribució  $x \in [0, 1]$ ,

$$p(x) = \frac{6}{5} (1 - (1/2)x^2) \quad (0.8)$$

Fes servir l'algoritme següent:

A1) Treu dos nombres a l'atzar:  $x \in U(a, b)$  i  $p \in U(0, M)$ . Aquests nombres es poden generar de  $x_1, x_2 \in U(0, 1)$  amb el canvi de variable,  $x = (b - a)x_1 + a$  i  $p = Mx_2$ .

A2) Si **fun(x)**  $\geq p$  acceptem el valor d'*x*, en cas contrari tornem a A1).

A3) Quan tinguis **ndat** nombres acceptats surt.

b) 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.

c) Genera un histograma amb els valors d'**x** de **ncaixes=30**, i compara l'histograma normalitzat amb els errors corresponents amb el valor exacte **fun(x)**, **P5-1819P-fig1.png**. Aquest apartat s'ha de fer fora de la subrutina.

## 2) Distribució Gaussiana

a) Escriu una subrutina **subgauss(ndat,xmu,xsigma,xgaus)** que generi **ndat** nombres gaussians de valor mitjà **xmu** i variància igual a **xsigma**<sup>2</sup> a partir de la funció intrínseca **rand** i el mètode de Box-Müller. Inputs: **ndat**, **xmu**, **xsigma**, output: **xgaus**, vector amb **ndat** nombres.

\* Els apartats b,i c, s'han de fer fora de la subrutina

Considera  $\mu = 1$  i  $\sigma = 0.45$ .

- b) 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 normal per **ndat=30000**.  
Escriu els resultats al fitxer de sortida.
- c) Genera un histograma amb els valors d' $x$  de **ncaixes=150**, amb  $x_a = -3$  i  $x_b = 5$  i fes una gràfica de l'histograma normalitzat **P5-1819P-fig2.png** amb els errors corresponents.

### 3) Distribució exponencial

- a) Escriu una subrutina **subexpo(ndat,xlambda,xexpo)** que generi **ndat** 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: **ndat**, **xlambda**, output: **xexpo**, vector amb **ndat** nombres.

\* Els apartats b,i c, s'han de fer fora de la subrutina

Considera  $\lambda = 3$ .

- b) 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=12000**.  
Escriu els resultats al fitxer de sortida.
- c) Genera un histograma amb els valors d' $x$  de **ncaixes=100**, amb  $x_a = 0$  i  $x_b = 3$  i fes una gràfica de l'histograma normalitzat **P5-1819P-fig3.png** amb els errors corresponents.

Entregable: **P5-1819P.f**, **P5-1819P-res.dat**, **P5-1819P-fig1.png**, **P5-1819P-fig2.png**, **P5-1819P-fig3.png**, **scripts gnuplot**