

# Pràctica 5 grup B2: Números aleatoris 1

**Qüestió 5:** 0) Anomena el programa **randomP5.f**, amb una subrutina per a cada apartat.

**Escriu els resultats dels apartats 1b), 1c), 2a), i 2c), dins d'un fitxer resultsP5.dat amb els textos explicatius necessaris.**

## 1) Distribució uniforme, $U(0,2)$

Escriu una subrutina **subuni(ndim,ncaixes)**, dins d'aquesta:

- Genera amb la funció intrínseca **rand** una seqüència de **ndim** valors de la variable aleatòria  $x \in U(0,1)$ . Fent servir un canvi de variable genera a partir dels  $x$ , una seqüència de números  $z \in U(0,2)$  i els escrius en un fitxer **mynumsP5.dat**. Fes servir com a llavor el teu número NIUB (explicat a la prepràctica)
- Calcula el valor mitjà, la variància i la desviació estàndard de la variable  $z$  i compara'ls amb els valors exactes per a la distribució uniforme  $U(0,2)$  per **ndim=12000**.
- Calcula els moments centrals d'ordre superior,

$$\langle (z - \langle z \rangle)^m \rangle = \quad \text{amb } m = 3, \dots, 10 \quad (1.35)$$

per a **ndim=12000** i compara'ls amb els valors exactes:

$$\langle (z - \langle z \rangle)^m \rangle = \frac{1 + (-1)^m}{2(1+m)}. \quad (1.36)$$

- Genera un histograma amb els valors de **z** de **ncaixes=50** caixes de la mateixa mida i fes una gràfica de l'histograma normalitzat, **histo1P5.png**. Estima l'error de cada barra de l'histograma fent servir la distribució binomial corresponent (explicat a classe). Escriu en un fitxer **histo1P5.dat** el valor central de cada  $y_k$ , el seu valor  $p_k$  i l'error estimat.

## 2) Mètode d'acceptació i rebuig

Escriu una subrutina **subair(naccep,ncaixes)**.

Fent servir el mètode d'acceptació i rebuig explicat a la prepràctica considera  $y \in (-\pi, \pi)$  i  $\rho(y) = (1/4) \sin(|y|)$ .

- Per a **naccep=8000**, calcula el valor mitjà, la variància i la desviació estàndard de la variable **y**, i compara'ls amb els valors exactes per a la distribució  $\rho(y)$ ,  $\text{Var}[y] = (\pi^2 - 4)/2$ .
- Genera un histograma amb els valors de **y** de **ncaixes=80** caixes de la mateixa mida i escriu en un fitxer el valor central de cada caixa  $y_C$  i la seva freqüència **histo2P5.dat** comparat amb  $\rho(y)$ , **histo2P5.png**, per a **naccep=8000**.
- Considera que la variable  $y$  es correspon amb la posició d'un àtom confinat a la regió de l'espai  $y \in (-\pi, \pi)(\mu m)$  i que  $\rho(y)$  és la densitat de probabilitat de trobar l'àtom a la posició  $y$ , amb unitats  $(\mu m)^{-1}$ . A partir de l'histograma de l'apartat 2c) calcula la probabilitat de trobar l'àtom dins  $y \in (0, \pi/4)\mu m$ .

Extra: Construeix la teva subrutina **subuni** amb només un bucle, fes servir el binomi de Newton,  $(a+b)^n = \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} a^k b^{n-k}$ .

Entregables: 1 codi amb 2 subrutines, 4 fitxers de dades, 2 figures