

Problemes(II) MC

- 1) Construir un generador MLCG de nombres aleatoris plans.
 - Generar 1000 nombres aleatoris plans x_i . Estimar el valor esperat i la variància com $\hat{\mu} = \frac{1}{1000} \sum_{i=1}^{1000} x_i$, $\hat{\sigma}^2 = \frac{1}{1000} \sum_{i=1}^{1000} (x_i - \hat{\mu})^2$ i comparar-los amb els valors reals $\mu = 0.5$, $\sigma^2 = 1/12$
 - Fer 100 vegades l'apartat anterior i calcular la variància de les $\hat{\mu}_i$ estimades. Justificar el resultat obtingut.

- 2) Generar 1000 nombres segons una distribució Binomial amb $n=10$ i $p=0.6$ (utilitzar experiments independents de Bernoulli)
 - Estimar el valor esperat i variància i comparar-ho amb els valors reals
 - Estimar les probabilitats $P(r;n,p)$ i comparar-les amb les reals
 - Fer la generació però utilitzant el mètode de la transformació inversa

- 3) Generar 10 resultats segons una distribució multinomial amb $n=100$ i $k=3$ ($p_1=0.1$, $p_2=0.7$, $p_3=0.2$). Es pot utilitzar el mètode de la transformació inversa?

- 4) Generar 1000 nombres gaussians i estimar el valor esperat i la variància,
 - Sumant varis nombres aleatoris plans
$$z_1 = \sqrt{-2 \ln x_1} \cos(2\pi x_2)$$
 - Segons les transformacions $z_2 = \sqrt{-2 \ln x_1} \sin(2\pi x_2)$, on x_1 i x_2 són nombres aleatoris plans

- 5) Generar 10000 resultats distribuïts segons la distribució exponencial. Fer l'histograma de freqüències dels nombres generats i comparar-lo amb la distribució exponencial

- 6) Utilitzar el programa RAMBO per generar 4 partícules en l'estat final amb una energia en el centre de masses de 100 MeV.
 - Generar 1000 esdeveniments sense massa, i comprovar que la direcció de la primera partícula està distribuïda de forma uniforme en l'espai (recordeu $d\Omega = d\varphi d \cos \theta$)
 - Generar altres 1000 esdeveniments amb masses de les 4 partícules de 1,2,4 i 8 MeV, i tenint en compte el pes de cada esdeveniment, comprovar que la direcció de la primera partícula està distribuïda de forma uniforme en l'espai.
 - Dels darrers 1000 esdeveniments amb pes, tornar a successos amb pes=1 utilitzant el mètode de rebuig.