

1. feladat (könnyű): Véletlenszám-eloszlás ellenőrzése

Írj programot, amely 1000 db $[0,1)$ közötti egyenletes véletlenszámot generál, és kiírja, hogy hány darab esik az $[0,0.5)$ és hány a $[0.5,1)$ intervallumba!

Extra: Rajzold ki egyszerűen a hisztogramot (csillagokkal).

2. feladat (alap): Pi közelítése Monte Carlo-módszerrel

Számítsd ki a π értékét a következő módszerrel:

Véletlenszerűen generálj sok pontot az $[0, 1] \times [0, 1]$ négyzetbe, és számold meg, hány esik a negyedkör $(x^2 + y^2 \leq 1)$ területére.

$$\pi \approx 4 \times \frac{\text{körön belüli pontok száma}}{\text{összes pont száma}}$$

3. feladat (közepes): Integrál Monte Carlo-módszerrel

Becsüld meg a következő határozott integrál értékét Monte Carlo-módszerrel:

$$I = \int_0^1 e^{-x^2} dx$$

Generálj N darab x értéket egyenletesen $[0, 1]$ között, számítsd ki $f(x)$ átlagát, majd szorozd meg a szakasz hosszával (1).

4. feladat (haladó): Kétváltozós integrál becslése

Monte Carlo-módszerrel közelítsd az alábbi kétszeres integrált:

$$I = \int_0^1 \int_0^1 xy \, dx \, dy$$

Tipp: Párokat generálj (x, y) , mindkettőt $[0, 1]$, és átlagold az $x \cdot y$ értékeket!

5. feladat (profi): Monte Carlo-szimuláció Gauss-eloszlással

Írj programot, amely Gauss-eloszlású véletlenszámokból (ld. `veetlen_gauss`) N darabot generál, és közelíti velük az alábbi várható értéket:

$$\mathbb{E}[X^2] \quad \text{ahol} \quad X \sim N(0, 1)$$

(Tehát: minden generált x_i esetén számold x_i^2 -t, majd átlagold!)

Az elméleti érték: $\mathbb{E}[X^2] = 1$.