

LABORATOR #1

EX#1 (Paradoxul lui Bertrand) Fie două cercuri concentrice de rază $R = 1$, respectiv $r = R/2$. Vrem să estimăm numeric (frecvenționist) probabilitatea p ca o coardă generată aleator pe cercul de rază R să intersecteze cercul de rază r . Creați un fișier în Python® prin care:

- (a) să se genereze aleator o coardă pe cercul de rază R prin generarea aleatoare uniformă a capetelor coardei P_1, P_2 pe cercul de rază R (i.e. $P_1 = (R \cos(\theta_1), R \sin(\theta_1))$, $P_2 = (R \cos(\theta_2), R \sin(\theta_2))$), unde unghiurile θ_1, θ_2 sunt generate aleator uniform în $[0, 2\pi)$);
- (b) să se genereze aleator o coardă pe cercul de rază R prin generarea aleatoare a mijlocului coardei M astfel: $M = (\tilde{r} \cos \theta, \tilde{r} \sin \theta)$, unde raza \tilde{r} este generată aleator uniform în $(0, R)$, iar unghiul θ este generat aleator uniform în $[0, 2\pi)$);
- (c) să se genereze aleator o coardă pe cercul de rază R prin generarea aleatoare uniformă în discul de rază R a mijlocului coardei M (i.e. $M = (\sqrt{\tilde{r}} \cos \theta, \sqrt{\tilde{r}} \sin \theta)$, unde \tilde{r} este generat aleator uniform în $(0, R^2)$, iar unghiul θ este generat aleator uniform în $[0, 2\pi)$);
- (d) să se estimeze numeric (frecvenționist) probabilitatea p pentru fiecare dintre cele trei metode de generare aleatoare a coardei de la (a), (b), respectiv (c);
- (e) să se reprezinte grafic într-un sistem xOy coardele generate la (d) împreună cu mijloacele lor, pentru fiecare dintre cele trei metode de generare de la (a), (b), respectiv (c).

EX#2 (Paradoxul zilei de naștere) Vrem să estimăm numeric (frecvenționist) probabilitatea p ca dintr-un grup de $n \geq 2$ persoane, cel puțin două persoane să aibă aceeași zi de naștere. Presupunem că sunt posibile 365 zile de naștere și că este la fel de probabil ca ziua de naștere a fiecărei persoane din grup să fie oricare dintre aceste zile, independent de celelalte persoane din grup. Creați un fișier în Python® prin care:

- (a) să se estimeze numeric (frecvenționist) probabilitatea ca dintr-un grup de 23 persoane, cel puțin două persoane să aibă aceeași zi de naștere;
- (b) să se estimeze numeric (frecvenționist) probabilitatea ca dintr-un grup de $n \in \{22, 183\}$ persoane, cel puțin două persoane să aibă aceeași zi de naștere.

Indicații Python®: `numpy`, `numpy.random.rand`, `matplotlib`, `matplotlib.pyplot`