

BÀI TẬP 2
THỐNG KÊ MÁY TÍNH VÀ ỨNG DỤNG

Câu 1. (2 điểm) Cho tập $S = \{1, 2, \dots, 50\}$.

- a) Thiết kế thuật toán sinh tập con ngẫu nhiên gồm 4 phần tử từ S .
- b) Thiết kế thuật toán sinh tập con ngẫu nhiên gồm 4 phần tử từ S với điều kiện tập con đó có chứa ít nhất 3 phần tử từ tập $C = \{1, 2, 3, 4, 5\}$. Từ đó ước lượng xác suất tập con sinh được chỉ chứa các phần tử trong C .

Câu 2. (3 điểm) Thiết kế thuật toán sinh số ngẫu nhiên X có hàm mật độ xác suất được cho và từ đó ước lượng kì vọng của X

- a) $f(x) = \frac{1}{2}e^{-|x|}$
- b) $f(x) = \frac{5}{2}e^{-\frac{5}{2}(x-2)}, x \geq 2$
- c) $f(x) = \begin{cases} x & 0 \leq x \leq 1 \\ 1 & 1 < x \leq \frac{3}{2} \end{cases}$
- d) $f(x) = \frac{1}{\pi(1+x^2)}$

Câu 3. (2 điểm) Dùng phương pháp Monte Carlo, đưa ra khoảng tin cậy 96% cho

a)

$$I = \int_{-\infty}^{\infty} e^{-x^2} |\sin x| dx$$

b)

$$J = \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} e^{-\frac{1}{2}\left(x^2 + (y-1)^2 - \frac{x(y-1)}{4}\right)} dx dy$$

Câu 4. (3 điểm) Cho $X \sim \mathcal{N}(0, 1)$, dùng phương pháp Monte Carlo, ước lượng các giá trị sau với sai số không quá 0.001.

- a) $P(0 < X < 1)$
- b) $P(10 < X < 11)$
- c) $P(X < 10.5 \mid 10 < X < 11)$
- d) $E(X \mid 10 < X < 11)$

Lưu ý:

- Trình bày bài làm (lời giải, công thức Toán, mã Python, kết quả, ...) trong tập tin Jupyter Notebook.
- Cần trình bày mã giả và cài đặt bằng Python các thuật toán.
- Cần kiểm tra và đánh giá kết quả chạy các thuật toán.
- Được phép dùng các hàm sinh số ngẫu nhiên từ thư viện `random` hoặc `numpy.random`.

--- HẾT ---