

Wprowadzenie do symulacji i metod Monte Carlo

Wymagania egzaminacyjne

Tomasz Rolski

30 godz. wykł., 15 godz. ćw, 15 godz. lab. (dr Paweł Lorek). 2022/23

1. Liczby losowe i liczby pseudolosowe. Ciągi liczb pseudolowowych:
 - teoria generatorów: co to jest generator, co generuje generator, typy generatorów,
 - testowanie dobrych własności generatora,
 - funkcja p -wartości i jej wykorzystanie do testowania generatorów,
 - rodzaje testów wykorzystywanych przy testowaniu generatorów,
 - co to są testy oparte na schematach urnowych?
2. Symulacja zmiennych losowych:
 - metoda ITM; rozkład wykładniczy i Pareto,
 - metoda ITM oraz ITR dla rozkładów kratowych; rozkład geometryczny,
 - metody ad hoc: $B(n, p)$, $Erl(n, \lambda)$, $Poi(\lambda)$,
 - rozkład jednostajny na A , np. w kole, kuli,
 - metoda superpozycji,
 - metoda eliminacji,

generowanie zmiennych gaussowskich: metoda Boxa-Mullera (podstawowa),

generowanie wektorów o rozkładzie normalnym $N(\mathbf{m}, \Sigma)$.

3. Teoria estymacji nieobciążonej:

zgrubna metoda Monte Carlo (CMC),

fundamentalny związek,

przedział ufności dla $\hat{Y}_n$,

wzór na połowę przedziału ufności.

4. Techniki redukcji wariancji:

metoda warstw: alokacja proporcjonalna;

obliczanie całek,

zmienne antytetyczne,

wspólne liczby losowe,

metoda zmiennych kontrolnych,

losowanie istotnościowe.

5. MCMC

Algorytm Metropolisa i Metropolisa-Hastingsa,

Próbkowanie Gibbsowskie,

modele "hard-core",

"Simulated annealing" i zastosowania.

6. Symulacje stochastyczne w badaniach operacyjnych:

symulacja jednorodnego procesu Poissona,

symulacja niejednorodnego procesu Poissona,

metoda dyskretnej symulacji po zdarzeniach.

7. Analiza symulacji stabilnych procesów stochastycznych na przykładzie symulacji $M/G/\infty$.

Ocena końcowa: Składa się z

- $\frac{1}{3}$ stopnia z laboratorium,
- $\frac{1}{6}$ stopnia z ćwiczeń,
- $\frac{1}{2}$ stopnia z egzaminu pisemnego.