

Monte Carlo

Przemysław Śliwiński

„In mathematics, as in physics, so much depends on chance, on a propitious moment.“

Stanisław Ulam

Streszczenie

Ćwiczenie laboratoryjne polega na wyznaczeniu pola powierzchni czołowej wybranego pojazdu w zmiennych warunkach oświetleniowych.

1 Zadanie

Celem ćwiczenia jest zapoznanie się z praktycznymi aspektami metody Monte Carlo. W szczególności, zadanie polega na:

1. Wyznaczeniu pola powierzchni czołowej wybranego pojazdu na podstawie zdjęć uzyskanych w zmiennych warunkach oświetleniowych. Należy zatem:
 - (a) wygenerować zdjęcie lub rysunek techniczny przodu pojazdu I o rozmiarze $M \times N$,
 - (b) usunąć tło,
 - (c) zasymulować różne warunki oświetleniowe korzystając z generatora liczb (pseudo)losowych o rozkładzie Poissona do generowania liczby fotonów rejestrowanych przez poszczególne piksele

$$P(m, n) = \frac{\text{Poisson}(\lambda \cdot I(m, n))}{\lambda}, \forall m = 1, \dots, M, n = 1, \dots, N$$

gdzie $I(m, n)$ to jasność piksela (m, n) na obrazie przodu pojazdu I , a $\lambda = 2^i$, dla $i = -8, \dots, 8$, to parametr odpowiadający warunkom oświetleniowym,

- (d) posłużyć się metodą Monte Carlo do oszacowania szukanego pola.
2. Porównać wynik dla wybranych wylosowanych K pikseli z przedziału

$$K \in [1, M \times N]$$

z metodą opartą o zliczanie wszystkich $M \times N$ pikseli obrazu, pod względem:

- (a) szybkości obliczeń,
- (b) dokładności wyniku,

3. Wyciągnąć wnioski.

2 Zadanie z * (*Hic sunt dracones...*)

1. Zaproponować algorytm i przedyskutować potencjalne korzyści wynikające z możliwości posiadania $P = 1, 2, \dots$ obrazów tego samego pojazdu, np. czy dla ustalonego P należy
 - (a) wylosować po K prób dla każdego z P obrazów z osobna i wynik uśrednić¹?
 - (b) dodać do siebie² wszystkie obrazy i z obrazu wynikowego pobrać $P \cdot K$ próbek?
 - (c) wylosować K próbek ze wszystkich P obrazów:
 - i. wybierając jeden z nich na początku eksperymentu?
 - ii. losując obraz po każdej próbie na nowo?

¹Dodać?

²Uśrednić?