

# Matematyka Dyskretna

## Zadanie programistyczne nr 2

Jacek Cichoń  
Katedra Podstaw Informatyki  
WIT, PWr, 2022

09.06.2022

### 1 Generowanie losowych permutacji

Dowiedz się jak działa algorytm "Fisher-Yates shuffles" służący do generowania losowej permutacji. Nie musisz znać dowodu poprawności tego algorytmu (z tym dowodem zapoznasz się jednym z wykładów w następnych semestrach). Następnie zaimplementuj ten algorytm.

### 2 Rozkład permutacji na cykle

Napisz procedurę, która rozkłada podaną mu permutację na cykle.

### 3 Testowanie poprawności

Zaplanuj i zaimplementuj algorytm, który będzie wyznaczał średnią liczbę cykli losowej permutacji dla permutacji zbiorów  $\{1, \dots, n\}$  dla  $n = 1, 2, \dots, 100$ . W tym celu dla każdego takiego  $n$  wygeneruj  $k$  losowych permutacji. To  $k$  powinno być rzędu  $10^3$ .

Sprawdź, czy wyniki tych symulacji numerycznych są zgodne z twierdzeniem z jednego z wykładów o średniej liczbie cykli w permutacji.

### 4 Główne zadanie

Przeprowadź eksperymenty numeryczne służące do wyznaczenia wartości oczekiwanej największej długości cyklu w rozkładzie permutacji na cykle.

Dokładniej: dla  $\pi \in S_n$  określamy zmienną losową

$$M_n(\pi) = \max\{\text{length}(c_i) : i = 1, \dots, k_\pi\}$$

gdzie  $\{c_1, \dots, c_{k_\pi}\}$  jest rozkładem permutacji  $\pi$  na cykle. Naszym celem jest eksperymentalne wyznaczenie liczby  $E(M_n)$ .

Podobnie jak w poprzednim punkcie zrób to dla  $n = 1, \dots, 100$ . Spróbuj postawić jakąś rozsądną hipotezę na temat liczb  $E(M_n)$ .

## 5 Raport końcowy

Nie ma znaczenia jaki wybierzesz język programowania do realizacji tego zadania. Pamiętaj jednak o przestrzeganiu wszystkich zasad poprawnego programowania, które poznałeś na wykładzie z Wstępu do Informatyki i Programowania.

Zarówno wszystkie kody jak i tabele z wynikami eksperymentów (i może jakieś wykresy) umieść w jednym pliku i zapisz go w postaci pliku pdf. Ten plik załącz jako rozwiązanie tego zadania programistycznego.

Powodzenia  
Jacek Cichoń