

# Symulowanie Procesów Losowych - Balanced Allocation

Jakub Kogut

## 1 Wstęp

Sprawozdanie do zadania domowego 3, zadanie 1. – *The Power of Two Choices/Balanced Allocation*.

## 2 Opis Zadania

Zadanie polegało na modyfikacji [taki](#) sposób, aby zaimplementować algorytm Balanced Allocation.

Celem zadania było wyznaczenie maksymalnej ilości kul w jednej z urn w zależności od parametru  $d$ .

1.  $d = 1$  - w sposób identyczny do zadania z 2. listy. Wyznaczamy  $L_n^{(1)}$ .
2.  $d = 2$  - algorytm Balanced Allocation. Wyznaczamy  $L_n^{(2)}$ .

## 3 Metodologia

Podana była ustalona wartość  $k = 50$  powtórzeń eksperymentu dla każdego  $n$ . Wartość  $n$  miała pochodzić ze zbioru  $\{k \times 10^3 : k \in \{1, \dots, 10^3\}\}$ . Dla każdego  $n$  wyznaczano średnią z  $k$  powtórzeń eksperymentu. Następnie wyznaczano odpowiednio wartość  $L_n^{(1)}$  oraz  $L_n^{(2)}$ .

## 4 Wnioski

W analogii do rozłożenia requestów na serwery, algorytm Balanced Allocation działa lepiej niż algorytm Random Allocation. Wartość  $L_n^{(2)}$  rośnie wolniej niż  $L_n^{(1)}$  z zwiększającym się  $n$ .

Na podstawie przeprowadzonych symulacji i wygenerowanych wykresów można wyciągnąć natępujące wnioski:

## 4.1 Brak Algorytmu Balanced Allocation

Wartość  $L_n^{(1)}$  rośnie asymptotycznie do  $\frac{\log(n)}{\log(\log(n))}$  zgodnie z [wykresem](#), koncentracja wyników w okół wartości średniej jest dość niska, co pokazuje [ten wykres](#). Wynika to jednak z faktu, że wartości wyników są całkowite, a średnia jest jednak ułamkiem.

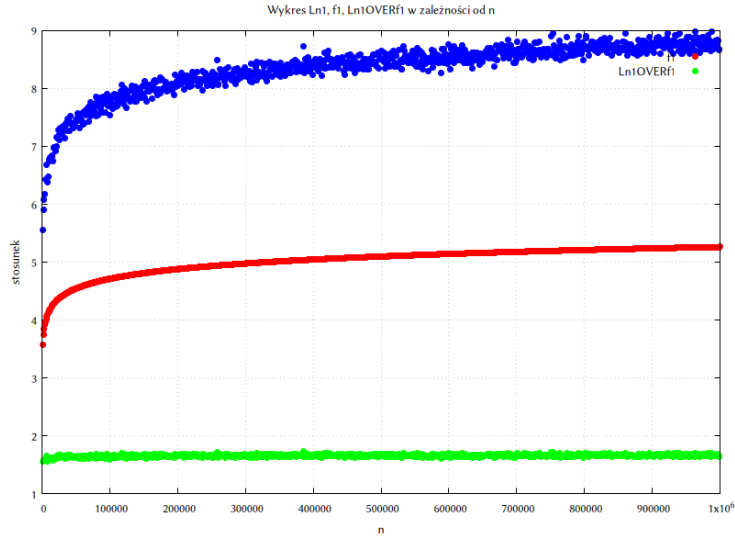
## 4.2 Algorytm Balanced Allocation

Wartość  $L_n^{(2)}$  rośnie asymptotycznie do  $\frac{\log(\log(n))}{\log(2)}$  zgodnie z [wykresem](#)., koncentracja wyników w okół wartości średniej jest podobna do  $L_n^{(1)}$ , co pokazuje [ten wykres](#).

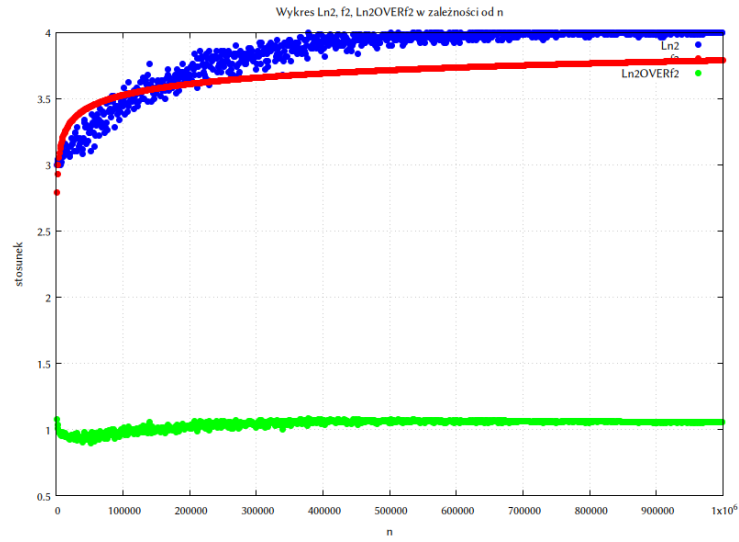
## 5 Podsumowanie

Jeżeli chodzi o zastosowanie algorytmu Balanced Allocation w praktyce, to zdecydowanie warto go stosować, ponieważ zdecydowanie lepiej radziłby sobie z rozłożeniem requestów na serwery niż algorytm Random Allocation. Wartość  $L_n^{(2)}$  rośnie wolniej niż  $L_n^{(1)}$  z zwiększającym się  $n$ .

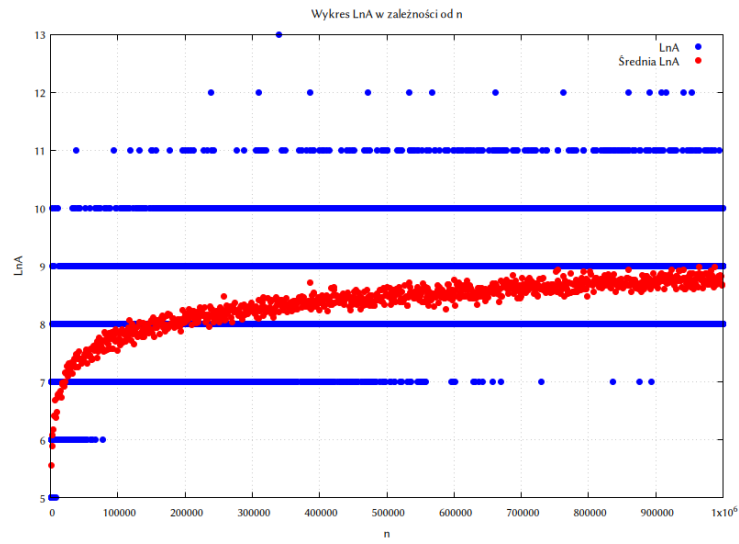
## 6 Wykresy



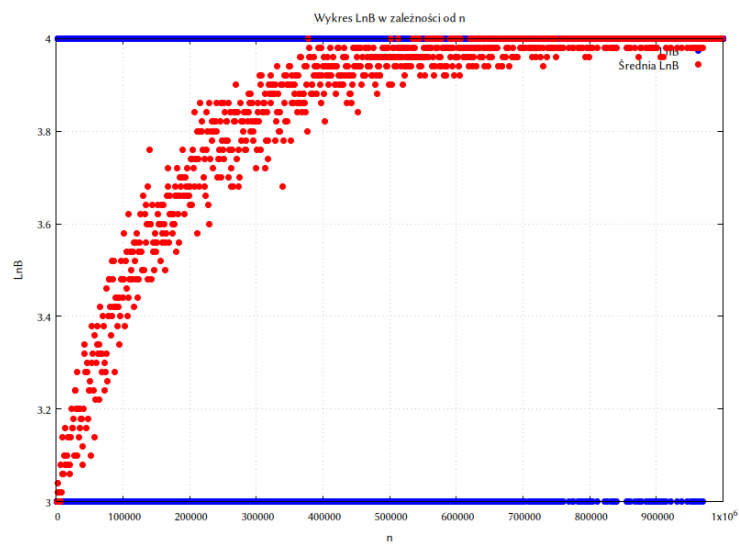
Rysunek 1: Wykres wartości  $\frac{L_n^{(1)}}{f_1}$



Rysunek 2: Wykres wartości  $\frac{L_n^{(2)}}{f_2}$



Rysunek 3: Wykres wartości  $L_n^{(1)}$



Rysunek 4: Wykres wartości  $L_n^{(2)}$