

# Sprawozdanie z Listy 1

Maksymilian Neumann

March 26, 2025

## Treść zadania

Dla listy jednokierunkowej definiujemy operację **Access**(*i*), która przegląda listę od początku i sprawdza, czy element *i* jest na liście, a w przypadku jego braku dodaje go na koniec listy. Kosztem operacji jest liczba przeglądniętych elementów. Celem zadania było zbadanie średniego kosztu operacji **Access**(*X*), gdzie *X* jest zmienną losową przyjmującą wartości z przedziału  $\{1, \dots, 100\}$ .

Rozważono następujące rozkłady zmiennej *X*:

- Jednostajny:  $P[X = i] = \frac{1}{100}$ ,
- Harmoniczny:  $P[X = i] = \frac{1}{iH_{100}}$ ,
- Dwu-harmoniczny:  $P[X = i] = \frac{1}{i^2 H_{100}^{(2)}}$ ,
- Geometryczny:  $P[X = i] = \frac{1}{2^i}$  dla  $i < 100$ ,  $P[X = 100] = \frac{1}{2^{99}}$ .

Zastosowano następujące metody samoorganizacji listy:

- brak samoorganizacji,
- **move-to-front** – przeniesienie elementu na początek listy,
- **transpose** – przesunięcie elementu o jedną pozycję w górę,
- **count** – sortowanie względem liczby odwołań do elementów.

Eksperyment przeprowadzono dla  $n \in \{100, 500, 1000, 5000, 10000, 50000, 100000\}$ .

# Wyniki eksperymentów

## Rozkład jednostajny

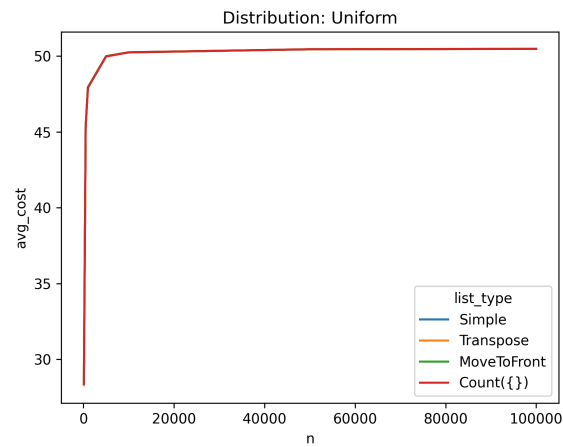


Figure 1: Średni koszt operacji  $\text{Access}(X)$  dla rozkładu jednostajnego

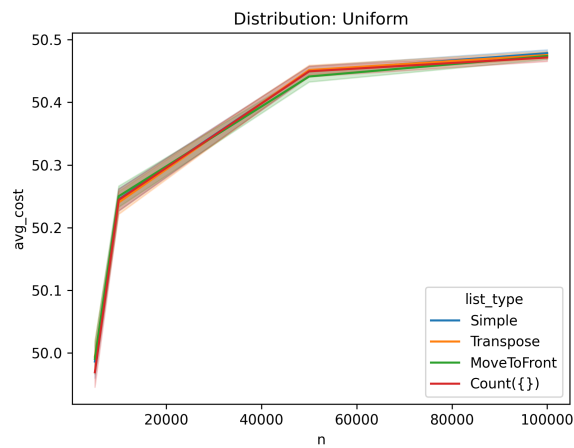


Figure 2: Przybliżenie wyników dla rozkładu jednostajnego (powiększenie)

Dla rozkładu jednostajnego brak wyraźnej przewagi którejkolwiek z metod reorganizacji. Średni koszt operacji oscyluje wokół wartości 50 i jest bardzo zbliżony dla wszystkich metod.

## Rozkład harmoniczny

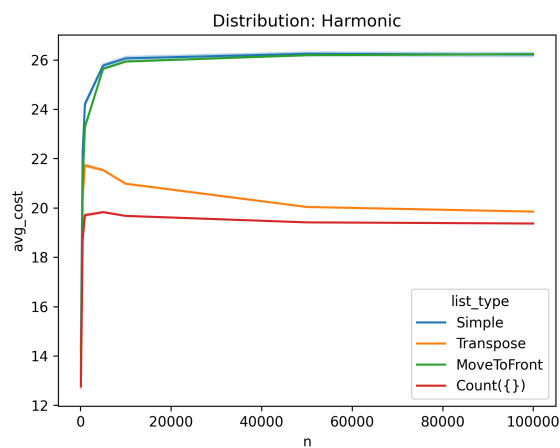


Figure 3: Średni koszt operacji  $\text{Access}(X)$  dla rozkładu harmonicznego

Przy bardziej równomiernym rozkładzie harmonicznym przewaga `count` i `transpose` nad metodami bez reorganizacji jest nadal widoczna, choć nie tak silna jak przy rozkładach bardziej skośnych.

## Rozkład dwu-harmoniczny

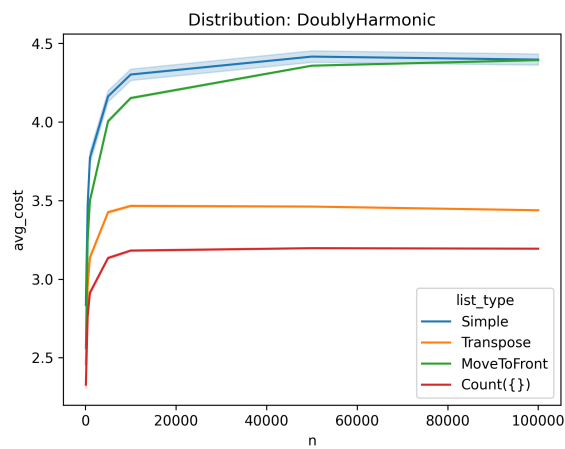


Figure 4: Średni koszt operacji  $\text{Access}(X)$  dla rozkładu dwu-harmonicznego

Metoda `count` daje najniższy koszt operacji, wyraźnie wyprzedzając pozostałe podejścia.

## Rozkład geometryczny

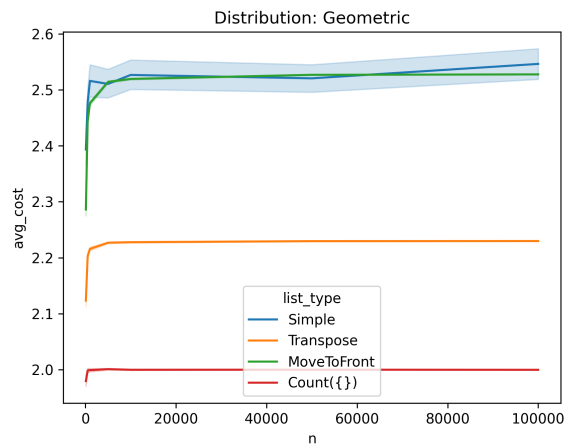


Figure 5: Średni koszt operacji `Access(X)` dla rozkładu geometrycznego

Dla silnie skośnego rozkładu geometrycznego metoda `count` ponownie okazuje się najlepsza. Również `transpose` zachowuje się korzystnie.

## Wnioski

Metody reorganizacyjne takie jak `count` i `transpose` znacząco zmniejszają średni koszt operacji `Access` w przypadkach, gdy rozkład prawdopodobieństwa dostępu do elementów jest silnie niesymetryczny. Dla rozkładu jednostajnego nie ma zauważalnych korzyści z reorganizacji.

Najlepszą metodą okazała się metoda `count`, szczególnie dla rozkładów geometrycznego i dwu-harmonicznego.