

Algorytmy On-Line

Lista 4

Adrian Herda

2025-05-05

1. Treść zadania

Rozważmy problem PAGE MIGRATION na dwóch grafach 64 wierzchołkowych, torusie trzymiowym i hiperkostce z wagami krawędzi 1. Niech $D \in \{16, 32, 64, 128, 256\}$.

Ciągi żądań długości 65536 generujemy zgodnie z następującymi rozkładami na zbiorze $\{1, \dots, 64\}$:

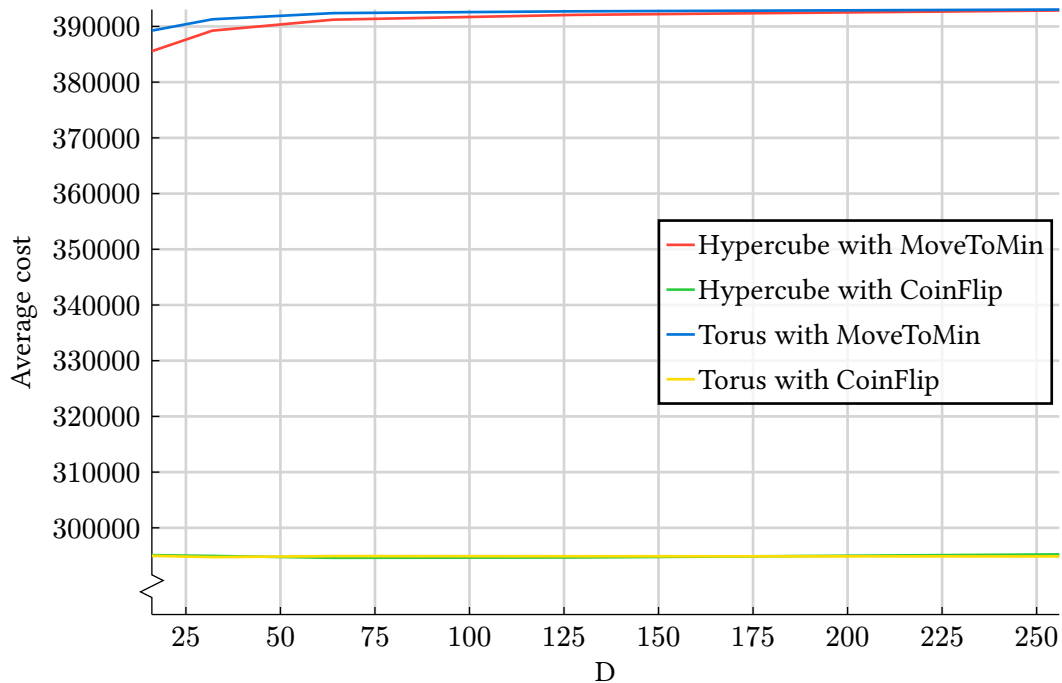
- jednostajny $\Pr[x = i] = \frac{1}{64}$,
- harmoniczny $\Pr[X = i] = \frac{1}{i \cdot H_{64}}$, gdzie H_{64} jest 64-tą liczbą harmoniczną,
- dwuharmoniczny $\Pr[X = i] = \frac{1}{i^2 \cdot \hat{H}_{64}}$, gdzie $\hat{H}_{64} = \sum_{i=1}^{64} \frac{1}{i^2}$ jest 64-tą liczbą dwuharmoniczną.

Rozważmy dwa następujące algorytmy online dla problemu:

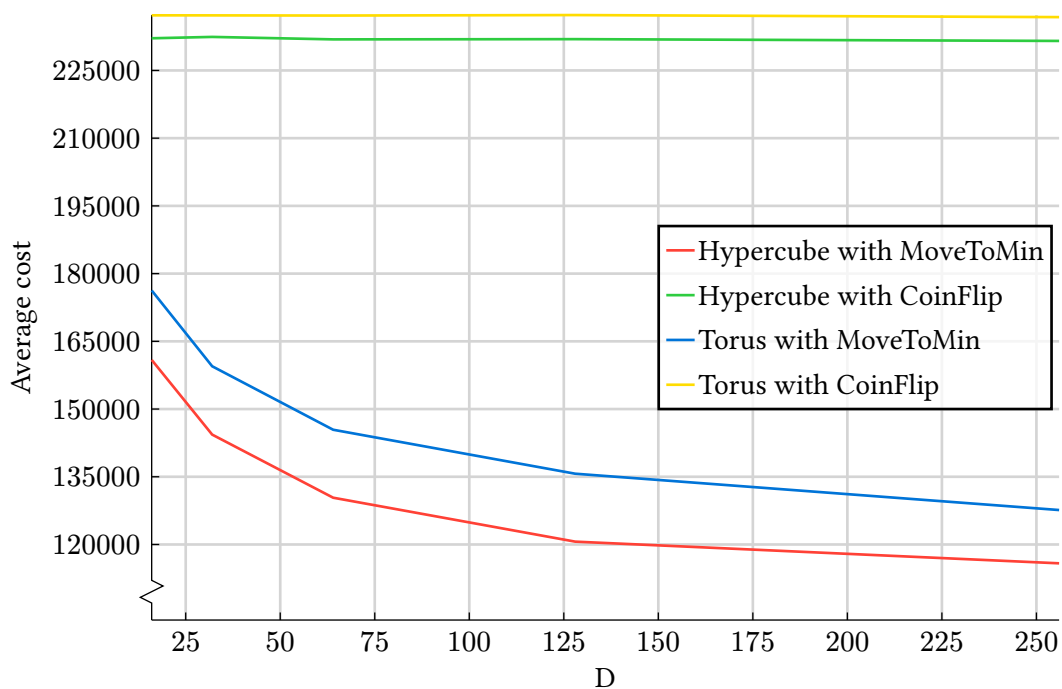
- deterministyczny MOVE-TO-MIN,
- losowy COIN-FLIP.

Przeprowadź eksperymenty dla podanych algorytmów, grafów i rozkładów. Porównaj koszty obu podanych algorytmów dla różnych wartości D .

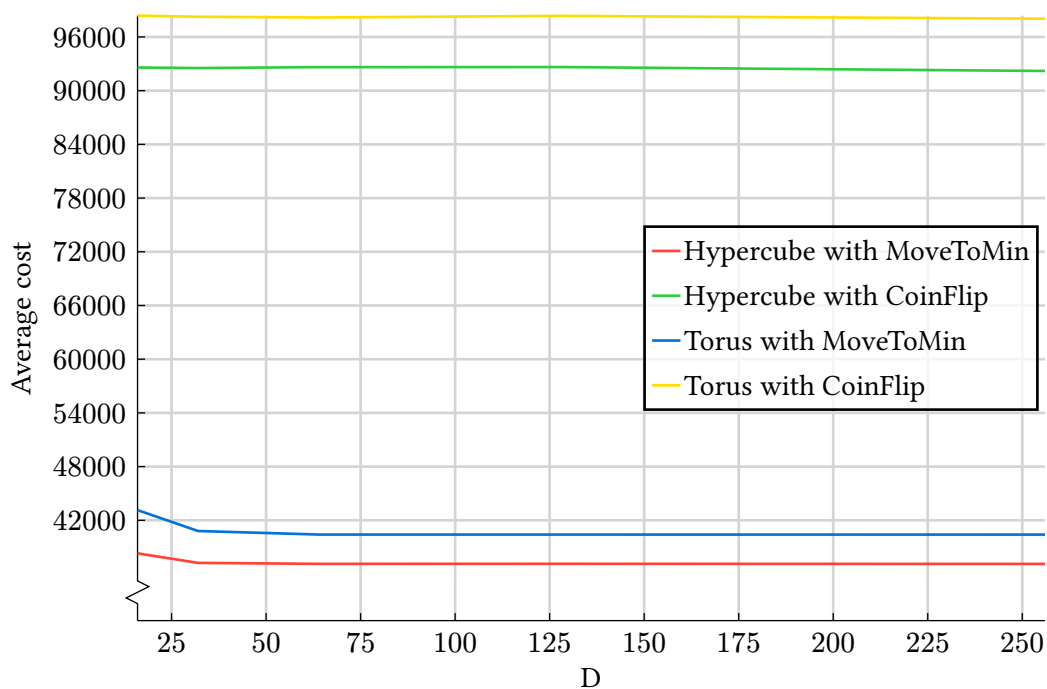
2. Wyniki eksperymentów



Rysunek 1: Average cost of page migration with Uniform distribution



Rysunek 2: Average cost of page migration with Harmonic distribution



Rysunek 3: Average cost of page migration with Double Harmonic distribution

Jak widać na powyższych wykresach algorytm MOVETo MIN jest lepszy od algorytmu COINFLIP dla rozkładu harmonicznego i dwuharmonicznego. W przypadku rozkładu jednostajnego algorytm COINFLIP jest lepszy od algorytmu MOVEToMIN. Można zauważyć, że dla grafu o kształcie hiperkostki średnie koszty mają asymptotykę zbliżoną do $O(D)$, a dla rozkładu kształtu trójwymiarowego torusa wydaje się to być zbliżone do $O(\log D)$. Wyjątkiem jest rozkład harmoniczny gdzie algorytm MOVEToMIN na grafie w kształcie torusa maleje wraz ze wzrostem D .

Algorytm MOVEToMIN na grafie w kształcie torusa trójwymiarowego daje najlepsze wyniki szczególnie dla coraz większych wartości D