

# Problem Bin Packingu

Karol Janic

## Badane metody Bin Packingu

Zaimplementowano następujące metody Bin Packingu:

- Next Fit
- Random Fit
- First Fit
- Best Fit
- Worst Fit

## Opis eksperymentu

Eksperyment polegał na przeprowadzeniu symulacji pakowania przedmiotów o losowych rozmiarach do pojemników o stałej pojemności. Wymiary przedmiotów były wybierane losowo z rozkładu jednostajnego w przedziale  $[0, 1]$ . Pojemność pojemników wynosiła 1. Dla każdej metody przeprowadzono po 10000 eksperymentów. Pakowano 100 przedmiotów w jaki sposób, że wybierano losowo ich rozmiar i liczbę kopii (między 1 a 10) z różnych rozkładów prawdopodobieństwa:

- rozkład jednostajny ( $\mathbb{P}[X = i] = \frac{1}{10}$ )
- rozkład geometryczny ( $\mathbb{P}[X = i] = \frac{1}{2^i}$ )
- rozkład harmoniczny ( $\mathbb{P}[X = i] = \frac{1}{i H_{10}^{(1)}}$ )
- rozkład dwuharmoniczny ( $\mathbb{P}[X = i] = \frac{1}{i^2 H_{10}^{(2)}}$ )

Wynikiem eksperymentu była liczba użytych pojemników. Porównywano ją z minimalną liczbą pojemników potrzebnych do spakowania przedmiotów wyznaczonej przy użyciu heurystyki offline - elementy sortowano malejąco i uruchamiano algorytm First Fit. Jest to dolna granica liczby niezbędnych pojemników. W ten sposób otrzymywano współczynnik konkurencyjności algorytmu.

## Wnioski

- Najlepsze wyniki uzyskano dla metod Best Fit, First Fit oraz Random Fit. Najgorsze wyniki uzyskano dla metod Next Fit co było przewidywalne, ponieważ algorytm ten nie wykorzystuje w pełni pojemności wszystkich pojemników.
- W przypadku trzech najlepszych metod wpływ rozkładu liczby kopii przedmiotów na wyniki był mały. Najlepsze wyniki uzyskano dla rozkładu geometrycznego i dwuharmonicznego, ponieważ generowały one małą liczbę takich samych przedmiotów. Powtórzenia przedmiotów w przypadku większych rozmiarów wymagają wielu osobnych pojemników. Rozkład jednostajny i harmoniczny generował zróżnicowane przedmioty, co powodowało gorsze współczynniki konkurencyjności.
- Rozkład geometryczny i dwuharmoniczny generowały gorsze współczynniki konkurencyjności, ponieważ miały one skłonność do tworzenia małej liczby kopii.

## Wyniki eksperymentu



