

# Dokumentace projektu do předmětu Paralelní a distribuované systémy

## Implementace algoritmu Bucket sort

Tomáš Aubrecht

### 1. Úvod

Cílem tohoto projektu bylo implementovat řadící algoritmus Bucket sort v jazyce C++ s využitím knihovny Open MPI. Bylo potřeba také vytvořit řídicí skript, který vypočítá počet procesorů na základě vstupního parametru počtu hodnot v řazené posloupnosti a nad touto posloupností spustí implementovaný algoritmus.

### 2. Rozbor a analýzu algoritmu

Bucket sort se paralelní řadící algoritmus, který pracuje na stromové architektuře.

Algoritmus Bucket sort při řazení postupuje tak, že v prvním kroce rovnoměrně rozdělí hodnoty vstupní posloupnosti mezi listové procesory. Ty je v dalším kroce seřadí optimálním sekvenčním řadícím algoritmem. Následující krok představuje spojení dvou seřazených posloupností od svých synů nelistovými procesory. Toto spojování probíhá iterativně od největší úrovně  $(\log_2(\log_2(n)) - 1)$  směrem ke kořenu. V posledním kroce uloží kořenový procesor výslednou seřazenou posloupnost do paměti.

Asymptotická časová složitost tohoto algoritmu je  $O(n)$ , kde  $n$  je počet řazených prvků. Časová složitost vychází z toho, že každý listový procesor čte  $n/\log_2(n)$  prvků, kde při použití optimálního sekvenčního řadícího algoritmu se složitostí  $O(x \cdot \log_2(x))$  dostaneme složitost  $O((n/\log_2(n)) \cdot \log_2(n/\log_2(n)))$ , která odpovídá lineární časové složitosti  $O(n)$ .

### 3. Implementace

### 4. Experimenty

### 5. Komunikační protokol

### 6. Závěr