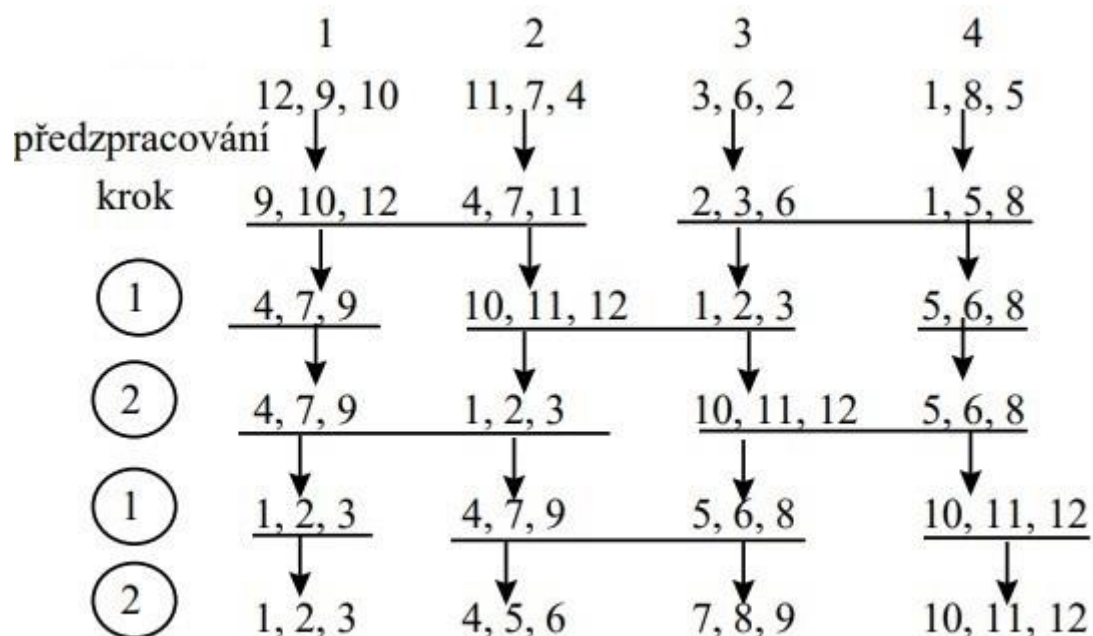


1. Popis algoritmu Merge-splitting sort

Merge–splitting sort je algoritmus sloužící pro paralelní výpočet na lineární architektuře procesorů. Tento algoritmus řadí data, které je možné mezi sebou porovnávat (větší, menší, rovná se). Lineární pole procesorů má velikost $p(n) < n$, kde každý procesor obsahuje n/p čísel. Před samotným řazením je zapotřebí data předzpracovat a to tak, aby jednotlivé procesory měly už svá data seřazená. Jedná se o dvou krokový algoritmus, kde v prvním kroku dochází k porovnávání dat procesoru s lichým indexem, se sousedem „vpravo“. Tedy data obou procesorů se vloží do jednoho většího pole, kde jsou následně seřazena. Toto pole je pak rozděleno na poloviny, kde půlku s menšími hodnotami dostává procesor „vlevo“ a druhou polovinu obdrží druhý procesor z této dvojice. Při druhém kroku opět procesor tentokrát se sudým indexem se sousedem „vpravo“. Pokud se jedná o procesor na jednom z krajů lineárního pole procesorů, tento procesor se podle aktuálního kroku a počtu procesorů účastní, nebo neúčastní řadícího procesu. Toto je znázorněno na obrázku 1.



Obrázek 1 - ukázka procesu řazení na poli 4 procesorů

2. Analýza Merge-splitting sort

Časová složitost: $t(n) = O((n \cdot \log n)/p) + O(n)$

Počet procesorů: p , kde $p < n$

Cena algoritmu: $c(n) = O(n \cdot \log n) + O(n \cdot p)$, což je optimální pro $p \leq \log n$

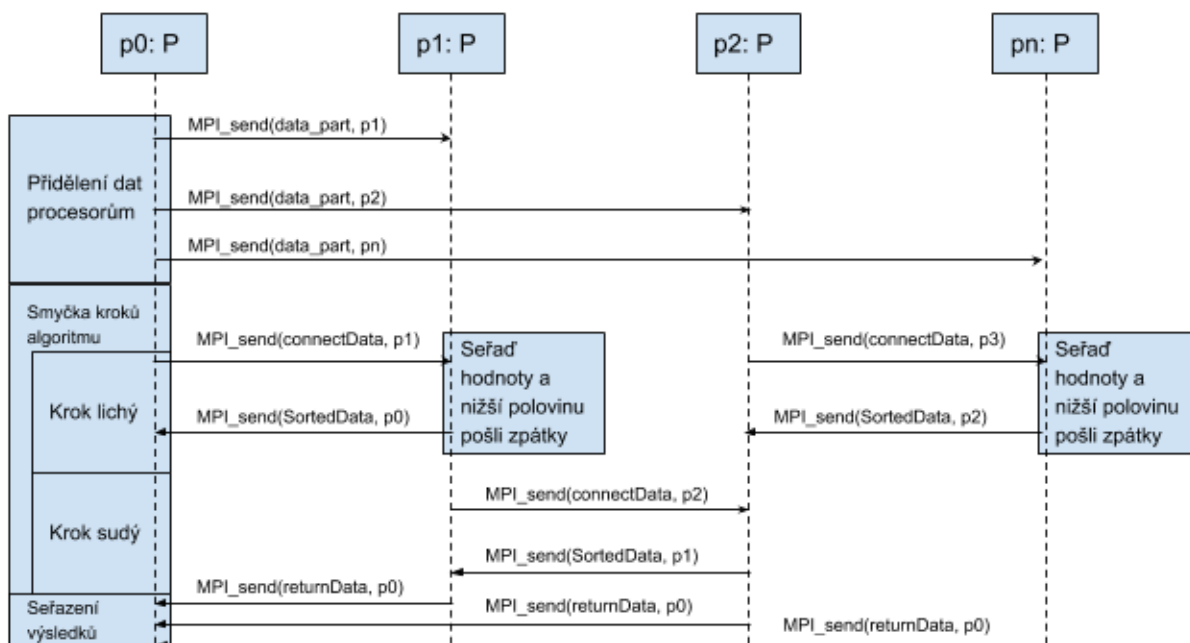
3. Implementace

K implementaci byl použit jazyk c++ a knihovna Open MPI (*Message Passing Interface library*)

Aplikace nedříve načte ze souboru hodnoty, které je potřeba seřadit. Jeden procesor poté přidělí všem ostatním procesorům jejich hodnoty, které si následně v rámci přípravného kroku seřadí. Pokud je rozdíl mezi počtem načtených čísel a počtem procesorů příliš velký (poslední procesor nemá co řadit), je použito výplňových hodnot, které jsou před finálním vypsáním odstraněny. Po dokončení přípravné fáze dojde k provádění Merge-splitting algoritmu, který je implementován v souladu s popisem v přednášce 003 předmětu PRL.

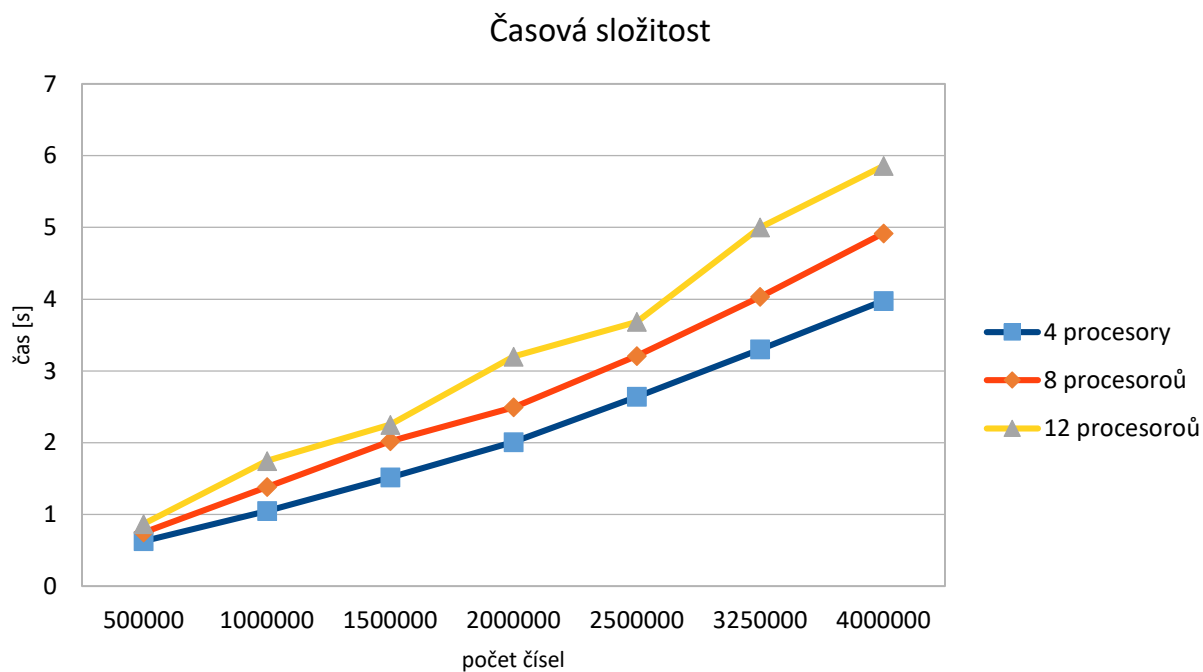
3.1 Sekvenční diagram

Následující diagram znázorňuje komunikaci mezi procesory po spuštění aplikace.



4. Experimentování

Během testování aplikace jsem experimentoval s různými počty vstupních čísel a použitých procesorů. Výsledky tohoto testování znázorňuje přiložený graf.



5. Závěr

Během projektu jsem si mohl vyzkoušet implementaci paralelního řadícího algoritmu Merge-splitting sort, za pomoci knihovny Open MPI. Také je možné pozorovat, že naměřené hodnoty jsou ovlivněny režii knihovny Open MPI, neboť s nárůstem procesorů vzrostl i čas běhu aplikace.