**Национальный исследовательский университет  
Московский энергетический институт**

**Институт автоматики и вычислительной техники**

**Кафедра прикладной математики**

Курсовой проект

По дисциплине «Параллельное программирование»

Тема: «Реализация алгоритмов сортировки для большого количества чисел »

Выполнил: Галько Н. А.

Группа: А-13м-16

Преподаватель: Кутепов В. П.

Москва 2017

# Цели работы

1. Необходимо исследовать эффективность (время, ускорение) алгоритмов сортировки больших числовых массивов, на кластере МЭИ.

Исходя из технических ограничений мы имеем лимит по Необходимо учитывать, что

# Выполнение работы

Техническое оборудование

Все тесты проводились на следующем оборудовании:

1. Ноутбук Sony VAIO DUO 13, со следующей конфигурацией:

Intel Core i7 4500u ~2.4 GHz(2 ядра, 4 потока), 8Gb RAM, SSD SAMSUNG MZHNTD256HAGL. Размер файла подкачки 4.6 Gb

1. Персональный компьютер, со следующей конфигурацией:

Intel Core i7 4790K (4 ядра, 8 потоков) 4-4.4 GHz, 16 Gb RAM, 6x HDD различных моделей. Размер файла подкачки: УКАЖИ

1. Кластер НИУ МЭИ, где каждый узел имеет следующую конфигурацию: AMD Opeteron 275(4 ядра, ~2.2 GHz, 4Gb RAM. Файл подкачки отсутствует

Ниже представлен график скорости выполнения на данных конфигурациях и для разного количества элементов

Размерность массива: 200 000 000 элементов

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Количество узлов, процессов | Время на компьютере 1(ноутбук) | | | Время на компьютере 2 | | |
| Сортировка слиянием | Быстрая сортировка | | Сортировка слиянием | | Быстрая сортировка |
| 1х2 | 263 | | 233 |  |  | |
| 1х4 | 370 | | 352 |  |  | |
| 1х6 |  | |  |  |  | |
| 1х8 |  | |  |  |  | |
| 1х12 |  | |  |  |  | |
| 1х16 |  | |  |  |  | |

Т.к, в случае кластера мы имеем техническое ограничение на максимальный размер выделяемой памяти, для одного узла то

Результаты выполнения на кластере

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Количество узлов, процессов | Время на кластере | | |
| Сортировка слиянием | | Быстрая сортировка |
| 1х2 | 206 | 476 | |
| 1х4 | 356 | 776 | |
| 2х2 | 235(Лог 1536) | 474 | |
| 4х2 | 226 (Лог 1538) | 481 | |
| 8х2 | 228 (Лог 1541) | 409 | |
| 10х2 | 217 Лог 1530 | 451 | |
| 12х2 | 213 (Лог 1542) | 398 | |
| 16х2 | 211 (Лог 1543) | 441 | |

Рассмотрим размерность массива в 50 000 000 элементов

Результаты выполнения программы на кластере, представлены в таблице ниже

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Количество нод, процессов | Время на кластере (сек) | | |
| Сортировка слиянием | | Быстрая сортировка |
| 1x1 | 59.6 | 140 | |
| 1х2 | 48.17 | 162.90 | |
| 1х4 | 40.31 | 97.91 | |
| 2х2 | 45.21 | 103.96 | |
| 2х4 | 36.9 | 80.88 | |
| 4х2 | 36.74 | 91.09 | |
| 4х4 | 34.96 | 83.48 | |
| 6х2 | 35.55 | 92.84 | |
| 6х4 | 34.81 | 92.85 | |
| 8х2 | 35.06 | 78.75 | |
| 8х4 | 34.33 | 76.84 | |
| 10х2 | 34.74 | 87.34 | |
| 10х4 | 34.41 | 82.39 | |
| 12х2 | 34.59 | 74.33 | |
| 12х4 | 34.32 | 74.28 | |
| 16х2 | 34.39 | 91.60 | |
| 16х4 | 34.34 | 83.45 | |

Результаты выполнения программы на компьютере, представлены в таблице ниже

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Количество ядер | Сортировка слиянием | Быстрая сортировка |
| 1х1 | 64,62 | 52 |
| 1х2 | 102,4 | 75,4 |
| 1х3 | 98,1 | 82,05 |
| 1х4 | 108,34 | 93,6 |

## Графики

Ниже представлен график времени выполнения, на кластере в зависимости от количества узлов

Рисунок 0‑1 График времени выполнения (на кластере). Зависимость времени выполнения(по вертикали) от количества нод, ядер (по горизонтали)

Ниже представлен график ускорения, на кластере в зависимости от количества узлов

Sp=T1/Tp

Рисунок 0‑2 График ускорения от количества узлов, ядер

Ниже представлен график времени выполнения это же самой задачи на персональном компьютере

Аналогично, график ускорения