Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова

Факультет вычислительной математики и кибернетики



Параллельные высокопроизводительные вычисления

**Отчет по заданию №1**

**«Расписание сети слияния»**

*Бирюков Андрей Матвеевич*

*528 группа*

30 октября 2022 года

# Описание условия

Необходимо разработать последовательную программу вычисления:

* расписания сети объединения двух упорядоченных массивов с размерами p1 и p2.
* числа использованных компараторов
* числа тактов, необходимых для её выполнения на p = p1 + p2 процессорах.

Число тактов сортировки при параллельной обработке не должно превышать числа тактов, затрачиваемых соответствующей сетью четно-нечетного слияния Бетчера.

Параметры командной строки запуска: p1, p2. (p1>=1, p2>=0 – числа элементов в упорядоченных объединяемых массивах, элементы которых расположены в строках с номерами [0…p1-1] и [p1…p1 + p2-1] соответственно)

*Формат команды запуска:* **bjoin p1 p2**

*Требуется:*

* вывести в файл стандартного вывода расписание и его характеристики в представленном далее формате;
* обеспечить возможность вычисления сети сортировки для числа элементов 1<= p1+ p2 <=10000;
* предусмотреть полную проверку правильности сети сортировки для значений числа сортируемых элементов 1 <= p1+ p2 <= 24;
* представить краткий отчет, удовлетворяющий указанным далее требованиям.

*Формат файла результата:*

Начало файла результата

p1 p2 0

cu0 cd0

cu1 cd1

…

cun\_comp-1 cdn\_comp-1

n\_comp

n\_tact

Конец файла результата

(p1, p2, 0 – размеры первого и второго упорядоченных массивов, число 0 cui cdi – номера строк, соединяемых i-м компаратором сравнения – перестановки, n\_comp – общее число компараторов, n\_tact – общее число тактов сети слияния)

# Описание метода решения

# По условию задания требуется реализовать слияние заранее отсортированных массивов. В результате работы программы нужно получить последовательность компараторов, при помощи которой можно будет получить отсортированный массив размера p1 + p2.

Для этого была реализована часть алгоритма четно-нечетной сортировки Бэтчера. Согласно алгоритму массив разделяется на 2 равные части (или же на 2 части с разницей в 1 элемент в случае нечетного числа элементов). Далее следует отсортировать каждую из частей и объединить результаты с помощью сети нечетно – четного слияния Бэтчера. В сети нечетно-четного слияния отдельно объединяются и сортируются элементы массивов с нечетными номерами и отдельно – с четными. Далее происходит слияние результатов сортировки массивов из элементов с четными и нечетными номерами. В рамках задания необходимо было реализовать последний этап слияния двух упорядоченных массивов.

Реализация написана на языке C++.

Компиляция программы осуществляется командой:

***g++ -std=c++11 -o bjoin bjoin.cpp***

Запуск программы:

***./bjoin p1 p2 -t(--test)*** где:

* p1 – размер первого массива
* p2 – размер второго массива
* -t (--test) – флаг, который активирует тесты

# Описание метода проверки

# Тестирование проводилось при помощи 0-1 принципа.

* 1. ***принцип:*** *если сеть сортирует все последовательности из нулей и единиц, то сеть является сортирующей.*

Была реализована функция, которая осуществляет перебор всевозможных упорядоченных комбинаций массивов из 0 и 1, длины которых удовлетворяют ограничению: 1 <= p1 + p2 <= 24.

При работе функции в стандартный поток вывода печатаются все генерируемые массивы и статус проверки их отсортированности:

- TEST SUCCEDED, если массив отсортирован успешно

- TEST FAILED, если массив отсортирован некорректно. В данном случае программа завершает свою работу.

Если все тесты прошли успешно, то в конце будет напечатано «All TESTS PASSED».

# Приложение1:

Исходный текст программы в отдельном с++ файле.