МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени М. В. ЛОМОНОСОВА

ФАКУЛЬТЕТ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ МАТЕМАТИКИ И КИБЕРНЕТИКИ

ОТЧЕТ ПО ЗАДАНИЮ № 7

«Сборка многомодульных программ. Методы сортировки»

Вариант 1-1-2,4

Выполнил: Петухов И.А.

студент 102 группы

Преподаватель: Сенюкова О.В.

Москва, 2014

Содержание

Постановка задачи………………………………………………………………1

Таблицы с результатами эксперимента…………………………………….....2

Структура программы………………………………………………………….4

Содержимое мэйкфайл…………………………………………………………5

Литература………………………………………………………………………6

**Постановка задачи**

Реализовать два метода сортировки массива элементов типа **int** по неубыванию: сортировка простого выбора, быстрая сортировка. Провести их экспериментальное сравнение. Память под массив следует выделять динамически.

При реализации каждого метода вычислить число сравнений элементов, число перемещений (обменов) элементов и провести замер времени работы метода в процессорных тактах. Сравнение методов сортировки необходимо проводить на одних и тех же исходных массивах, при этом следует рассмотреть массивы длины: 10, 100, 1000, 10000.

Генерация исходных массивов для сортировки реализуется отдельной функцией, создающей в зависимости от заданного параметра и заданной длины конкретный массив, в котором:

* элементы уже упорядочены (1);
* элементы упорядочены в обратном порядке (2);
* расстановка элементов случайна (3, 4).

Результаты экспериментов оформить на основе нескольких запусков программы в виде таблицы.

**Таблицы с результатами эксперимента**

**Метод простого выбора**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| n | Параметр | Номер сгенерированного массива | | | | Среднее значение |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 10 | Сравнения | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 |
| Перемещения | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| Время, такты | 4176 | 4774 | 4976 | 4672 | 4649 |
| 100 | Сравнения | 4950 | 4950 | 4950 | 4950 | 4950 |
| Перемещения | 99 | 99 | 99 | 99 | 99 |
| Время, такты | 158720 | 179920 | 199862 | 179756 | 179564 |
| 1000 | Сравнения | 499500 | 499500 | 499500 | 499500 | 499500 |
| Перемещения | 999 | 999 | 999 | 999 | 999 |
| Время, такты | 21763108 | 21533364 | 22982396 | 31050982 | 24332462 |
| 10000 | Сравнения | 49995000 | 49995000 | 49995000 | 49995000 | 49995000 |
| Перемещения | 9999 | 9999 | 9999 | 9999 | 9999 |
| Время, такты | 1935883612 | 2075702844 | 1865371429 | 2059199829 | 1984039428 |

**Метод быстрой сортировки**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| n | Параметр | Номер сгенерированного массива | | | | Среднее значение |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 10 | Сравнения | 30 | 33 | 39 | 32 | 34 |
| Перемещения | 7 | 12 | 13 | 15 | 12 |
| Время, такты | 4186 | 2852 | 3102 | 3942 | 3521 |
| 100 | Сравнения | 566 | 571 | 595 | 633 | 591 |
| Перемещения | 67 | 117 | 233 | 230 | 162 |
| Время, такты | 30514 | 23140 | 47060 | 49278 | 37498 |
| 1000 | Сравнения | 8826 | 8835 | 9725 | 9941 | 9332 |
| Перемещения | 667 | 1167 | 3799 | 3797 | 2358 |
| Время, такты | 407134 | 294208 | 796892 | 747380 | 561404 |
| 10000 | Сравнения | 121676 | 121689 | 131371 | 130217 | 126238 |
| Перемещения | 6667 | 11667 | 54031 | 54034 | 31600 |
| Время, такты | 4661216 | 3590652 | 9957030 | 9680796 | 6972424 |

**Структура программы**

Файлы: **main.c**, **asm.asm**

Функции:

* **unsigned long long timestamp(void)** – возвращает количество тактов процессора, совершенных с начала работы программы.
* **int compare(int a, int b)** – возвращает 1 при **a** < **b**, 0 в противном случае.
* **void swap(int \* a, int \* b)** – меняет содержимое параметров местами.
* **void fillright(int \* a, int \* b, int n)** – сгенерировать массивы **a** и **b** размерности **n**, элементы которого упорядочены по не убыванию.
* **void fillreverse(int \* a, int \* b, int n)** - сгенерировать массив **a** и **b** размерности **n**, элементы которого упорядочены по не возрастанию.
* **void fillrandom(int \* a, int \* b, int n)** - сгенерировать массив **a** и **b** размерности **n**.
* **void SelectSort(int \* a, int n)** – сортировка Простого Выбора массива **a** размерности **n**.
* **void quicksort(int \* b, int k, int n)** – Быстрая сортировка массива **b** размерности **n**, начиная с номера **k**.

Глобальные переменные:

* **unsigned long long count\_compare** – число обменов элементов
* **unsigned long long count\_move** – число сравнений элементов

**Содержимое Makefile**

all: program

program: asm.o main.o

gcc -o program asm.o main.o

asm.o:

nasm -f elf32 -o asm.o asm.asm

main.o:

gcc -std=gnu99 -m32 -c -o main.o main.c

clean:

rm -f \*.o program\*

**Литература**

1. Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р., Штайн К. Алгоритмы: построение и анализ. Второе издание. — М.: «Вильямс», 2005.