**Лабораторная работа №1**

Тема: методы сортировки массивов.

Цель работы: освоить методы сортировки массивов.

1. Разработать подпрограммы сортировки массива целых чисел методами прямого выбора, методом Шелла и методом пирамидальной сортировки (или методом Хоара на выбор).

2. Отладить правильность работы сортировок на массивах малой длины. Кроме того, контролировать правильность сортировки путем подсчета контрольной суммы и числа серий в массиве (оформить в виде подпрограммы).

3. Составить таблицу следующего вида (данные получить экспериментально) для n= 100, 200, 300, 400, 500. (n – количество элементов в массиве).

4. Проанализировать полученные результаты, сравнить их с теоретическими оценками трудоемкости.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Размер массива | Мф + Сф метод пр. выбора | | | Мф + Сф метод Шелла | | | Мф + Сф пирам. (м. Хоара) | | |
| Убыв. | Случ. | Возр. | Убыв. | Случ. | Возр. | Убыв. | Случ. | Возр. |
| 100 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 200 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 300 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 400 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 500 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Выполнение работы.

**Метод прямого выбора**. Метод прямого выбора, заключается в следующем. Находим наименьший элемент массива и обмениваем его с первым элементом массива. Таким образом, первый элемент можно больше не рассматривать. Среди оставшихся элементов находим наименьший элемент и обмениваем его со вторым элементом массива. Среди оставшихся элементов находим наименьший и переставляем его на третье место и т. д.

Результат сортировки методом прямого выбора можно посмотреть в файле selection.txt.

**Метод Шелла.** На базе метода прямого включения разработан алгоритм, обеспечивающий значительную производительность сортировки. При сортировке уже упорядоченного массива трудоемкость имеет линейный порядок. Поэтому имеет смысл попытаться предварительно несколько улучшить порядок элементов в массиве, а затем отсортировать массив методом прямого включения.

Результат сортировки методом Шелла можно посмотреть в файле shell.txt.

**Пирамидальная сортировка.** Пирамидальная сортировка производится в два этапа. Сначала строится пирамида из элементов массива. По свойству (3) правая часть массива является (n/2+1, n)-пирамидой. Будем добавлять по одному элементу слева, расширяя пирамиду, пока в неё не войдут все элементы массива. Тогда по свойству (2) первый элемент последовательности – минимальный.

Результат сортировки методом Шелла можно посмотреть в файле heap.txt.

В результате выполнения сортировок были получены следующие данные:

**n = 100**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Метод | М убыв. | С убыв. | М возр. | С возр. | М случ. | С случ. |
| Метод пр. выбора | 297 | 5049 | 297 | 5049 | 297 | 5049 |
| Метод Шелла | 738 | 755 | 0 | 509 | 1161 | 896 |
| Пирамидальная | 297 | 619 | 297 | 642 | 297 | 620 |

**n = 200**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Метод | М убыв. | С убыв. | М возр. | С возр. | М случ. | С случ. |
| Метод пр. выбора | 597 | 20099 | 597 | 20099 | 597 | 20099 |
| Метод Шелла | 1728 | 1786 | 0 | 1210 | 3138 | 2256 |
| Пирамидальная | 597 | 1430 | 597 | 1497 | 597 | 1427 |

**n = 300**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Метод | М убыв. | С убыв. | М возр. | С возр. | М случ. | С случ. |
| Метод пр. выбора | 897 | 45149 | 897 | 45149 | 897 | 45149 |
| Метод Шелла | 2829 | 3055 | 0 | 2112 | 3879 | 3405 |
| Пирамидальная | 897 | 2325 | 897 | 2427 | 987 | 2311 |

**n = 400**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Метод | М убыв. | С убыв. | М возр. | С возр. | М случ. | С случ. |
| Метод пр. выбора | 1197 | 80199 | 1197 | 80199 | 1197 | 80199 |
| Метод Шелла | 3876 | 4103 | 0 | 2811 | 7701 | 5738 |
| Пирамидальная | 3256 | 1197 | 3411 | 1197 | 3272 | 1197 |

**n = 500**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Метод | М убыв. | С убыв. | М возр. | С возр. | М случ. | С случ. |
| Метод пр. выбора | 1497 | 125249 | 1497 | 125249 | 1497 | 125249 |
| Метод Шелла | 5220 | 5254 | 0 | 3514 | 7536 | 6026 |
| Пирамидальная | 4234 | 1497 | 4399 | 1497 | 4237 | 1497 |

Вывод. Полученные результаты, соответствуют с теоретическими оценками трудоемкости. Самым быстрым из представленных является метод пирамидальной сортировки.