***Лабораторная работа 4. Алгоритмы сортировки***

1. Имеется массив целых чисел *a*[1]...*a*[*n*], причем все числа неотрицательны и не превосходят *m*. Отсортировать этот массив; число действий порядка *m*+*n*.

*Идея решения:* Для каждого числа от 0 до *m* подсчитаем, сколько раз оно встречается в массиве (используя вспомогательный массив *b*[0]...*b*[*m*]). После этого исходный массив можно стереть и заполнить заново в порядке возрастания, используя сведения о кратности каждого числа.

1. В массиве *a*[1]...*a*[*n*] целых чисел переставить элементы так, чтобы четные числа шли перед нечетными (не меняя взаимный порядок в каждой из групп).

*Идея решения:* Сначала спишем (во вспомогательный массив) все четные, а потом – все нечетные.

1. Подсчитать количество произведенных сравнений и количество произведенных перестановок при сортировке по неубыванию массива из 100000 элементов, элементы которого изначально расположены по неубыванию, по невозрастанию, случайным образом. Методы сортировки:
2. алгоритм простого выбора;
3. алгоритм простого обмена;
4. улучшенный алгоритм простого обмена (учет факта последнего обмена и его места);
5. улучшенный алгоритм простого обмена – шейкер-сортировка (учет факта последнего обмена и чередование направлений просмотра элементов);
6. алгоритм прямого включения (простыми вставками);
7. улучшенный алгоритм прямого включения (добавить барьерный элемент);
8. алгоритм сортировки слияниями;
9. быстрая сортировка Хоара.

Заполнить таблицу.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Изначально по неубыванию | | Изначально по невозрастанию | | Случайным образом | |
| Количество перестановок | Количество сравнений | Количество перестановок | Количество сравнений | Количество перестановок | Количество сравнений |
| №1 | 0 | 4999950000 | 50000 | 4999950000 | 99993 | 4999950000 |
| №2 | 0 | 9999800001 | 4999950000 | 9999800001 | 9989904720 | 9999800001 |
| №3 | 0 | 99999 | 4999950000 | 9999800001 | 9989905684 | 9999800001 |
| №4 | 0 | 4999950000 | 4999950000 | 4999950000 | 2472910496 | 4999950000 |
| №5 | 0 | 99999 | 4999950000 | 4999950000 | 2474632187 | 2474633092 |
| №6 | 0 | 4999950000 | 50000 | 4999950000 | 99998 | 4999950000 |
| №7 | 815024 | 1668928 | 853904 | 1668928 | 855389 | 1668928 |
| №8 |  |  |  |  |  |  |

Баллы: За первые две задачи – по одному баллу, за третью задачу – максимум 4 балла (можно сдавать частично выполненную).