Лабораторная работа №3

Выполнила: Аниськова Я.Ю.

Группа: 23ПИнж1з

**Задание.** Реализовать 4 алгоритма сортировок:

1. сортировка выбором
2. сортировка вставками
3. сортировка обменом
4. быстрая сортировка

Реализация сортировок

void selection\_sort(int\* array, int size) {

for (int i = 0; i < size - 1; i++) {

int min\_index = i;

for (int j = i + 1; j < size; j++) {

if (array[j] < array[min\_index]) {

min\_index = j;

}

}

if (min\_index != i) {

std::swap(array[i], array[min\_index]);

}

}

}

void insertion\_sort(int\* array, int size) {

for (int i = 1; i < size; ++i) {

int key = array[i];

int j = i - 1;

while (j >= 0 && array[j] > key) {

array[j + 1] = array[j];

--j;

}

array[j + 1] = key;

}

}

void bubble\_sort(int\* array, int size) {

for (int i = 0; i < size - 1; ++i) {

bool swapped = false;

for (int j = 0; j < size - i - 1; ++j) {

if (array[j] > array[j + 1]) {

std::swap(array[j], array[j + 1]);

swapped = true;

}

}

if (!swapped)

break;

}

}

int partition(int\* array, int low, int high) {

int pivot = array[high];

int i = low - 1;

for (int j = low; j < high; ++j) {

if (array[j] < pivot) {

++i;

std::swap(array[i], array[j]);

}

}

std::swap(array[i + 1], array[high]);

return i + 1;

}

void quick\_sort(int\* array, int low, int high) {

if (low < high) {

int pi = partition(array, low, high);

quick\_sort(array, low, pi - 1);

quick\_sort(array, pi + 1, high);

}

}

Провести экспериментальное сравнение производительности работы алгоритмов:  
      - оценить число операций сравнения и число операций обмена (перемещений) элементов;  
      - время работы (в милисекундах).  
Сравнение методов сортировки провести для n = 10, 100, 1 000, 10 000 и следующем порядке входных элементов:   
      - элементы уже упорядочены;  
      - элементы упорядочены в обратном порядке;  
      - расстановка элементов случайна.

***Замечание.*** Учитывайте, что сравнение методов сортировки проводится для одинаковых входных данных.

Результаты экспериментов оформить на основе нескольких запусков программы в виде таблиц для каждой сортировки по образцу:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Сортировка выбором | | | | | |
| n | Параметр | Массив входных данных | | | Среднее значение |
| По возрастанию | По убыванию | Случайный порядок |
| 10 | compare | 45 | 45 | 45 | 45 |
| swap | 9 | 9 | 9 | 9 |
| time | 0.0016мс | 0.0011мс | 0.0019мс |  |
| 100 | compare | 4950 | 4950 | 4950 | 4950 |
| swap | 99 | 99 | 99 | 99 |
| time | 0.2265мс | 0.0697мс | 0.0543мс |  |
| 1000 | compare | 499500 | 499500 | 499500 | 499500 |
| swap | 999 | 999 | 999 | 999 |
| time | 7.1507мс | 5.2072мс | 7.1714мс |  |
| 10000 | compare | 49995000 | 49995000 | 4995000 | 4995000 |
| swap | 9999 | 9999 | 9999 | 9999 |
| time | 614.811мс | 518.451мс | 518.352мс |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Сортировка вставками | | | | | |
| n | Параметр | Массив входных данных | | | Среднее значение |
| По возрастанию | По убыванию | Случайный порядок |
| 10 | compare | 9 | 45 | 22 |  |
| swap | 0 | 45 | 13 |  |
| time | 0.0006мс | 0.0012мс | 0.0011мс |  |
| 100 | compare |  |  |  |  |
| swap |  |  |  |  |
| time |  |  |  |  |
| 1000 | compare |  |  |  |  |
| swap |  |  |  |  |
| time |  |  |  |  |
| 10000 | compare |  |  |  |  |
| swap |  |  |  |  |
| time |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Сортировка обменом | | | | | |
| n | Параметр | Массив входных данных | | | Среднее значение |
| По возрастанию | По убыванию | Случайный порядок |
| 10 | compare | 9 |  |  |  |
| swap | 0 |  |  |  |
| time | 0.0005ms |  |  |  |
| 100 | compare |  |  |  |  |
| swap |  |  |  |  |
| time |  |  |  |  |
| 1000 | compare |  |  |  |  |
| swap |  |  |  |  |
| time |  |  |  |  |
| 10000 | compare |  |  |  |  |
| swap |  |  |  |  |
| time |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Быстрая сортировка | | | | | |
| n | Параметр | Массив входных данных | | | Среднее значение |
| По возрастанию | По убыванию | Случайный порядок |
| 10 | compare | 45 |  |  |  |
| swap | 54 |  |  |  |
| time | 0.0244ms |  |  |  |
| 100 | compare |  |  |  |  |
| swap |  |  |  |  |
| time |  |  |  |  |
| 1000 | compare |  |  |  |  |
| swap |  |  |  |  |
| time |  |  |  |  |
| 10000 | compare |  |  |  |  |
| swap |  |  |  |  |
| time |  |  |  |  |