

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»**

**Інститут комп'ютерних наук та інформаційних технологій
Кафедра програмного забезпечення**



ЗВІТ

**до лабораторної роботи №2
на тему: «Метод сортування вибором»
з дисципліни: «Алгоритми і структури даних»**

Лектор:

доц. кафедри ПЗ
Коротєєва Т. О.

Виконав:

ст. гр. ПЗ-22
Чаус О. М.

Прийняв:

асист. кафедри ПЗ
Франко А. В.

« ____ » _____ 2022 р.

Σ = ____

Тема роботи: Метод сортування вибором.

Мета роботи: Вивчити алгоритм сортування вибором. Здійснити програмну реалізацію алгоритму сортування вибором. Дослідити швидкодію алгоритму сортування вибором.

Теоретичні відомості

Сортування вибором (англійською «Selection Sort») — простий алгоритм сортування лінійного масиву, на основі вставок. Має ефективність $O(n^2)$, що робить його неефективним при сортування великих масивів, і в цілому, менш ефективним за подібний алгоритм сортування включенням. Сортування вибором вирізняється більшою простотою, ніж сортування включенням, і в деяких випадках вищою продуктивністю.

Покрокове зображення алгоритму

АЛГОРИТМ SS. Сортування масиву алгоритмом вибором в порядку спадання. **arr** – вхідний масив, **i, j** – індекси елементів масиву, **max_index** – індекс найбільшого елемента.

SS1. Якщо розмір масиву = 0, перехід до **SS8**.

SS2. Ініціалізація **i = 0**, **max_index = i**.

SS3. Ініціалізація **j = i + 1**.

SS4. Якщо **arr[j] > arr[max_index]**, присвоєння **max_index = j**.

SS5. **j = j + 1**. Якщо **j ≥ розмір arr**, перехід до **SS6**, інакше перехід до **SS4**.

SS6. Поміняти місцями **arr[i]** і **arr[max_index]**

SS7. **i = i + 1**. Якщо **i ≥ розмір arr**, перехід до **SS8**.

SS7. Вихід з алгоритму.

Індивідуальне завдання

Написати віконний додаток на мові програмування C або C++. Реалізована програма повинна виконувати наступну послідовність дій:

- 1) запитуватиме в користувача кількість цілих чотирьохбайтових знакових чисел — елементів масиву, сортування якого буде пізніше здійснено;
- 2) виділятиме для масиву стільки пам'яті, скільки необхідно для зберігання вказаної кількості елементів, але не більше;
- 3) ініціалізовуватиме значення елементів масиву за допомогою стандартної послідовності псевдовипадкових чисел;
- 4) засікатиме час початку сортування масиву з максимально можливою точністю;
- 5) сортуватиме елементи масиву в неспадному порядку за допомогою алгоритму сортування вибором;
- 6) засікатиме час закінчення сортування масиву з максимально можливою точністю;
- 7) здійснюватиме перевірку упорядкованості масиву;
- 8) повідомлятиме користувачу результат перевірки упорядкованості масиву та загальний час виконання сортування з максимально можливою точністю;
- 9) звільнятиме усю виділену раніше пам'ять.

Варіант 13:

Задано одномірний масив цілих чисел. Виключити з нього елементи, кратні трьом, а до всіх інших елементів масиву застосувати функцію x^2 . Отриманий масив посортувати в порядку спадання.

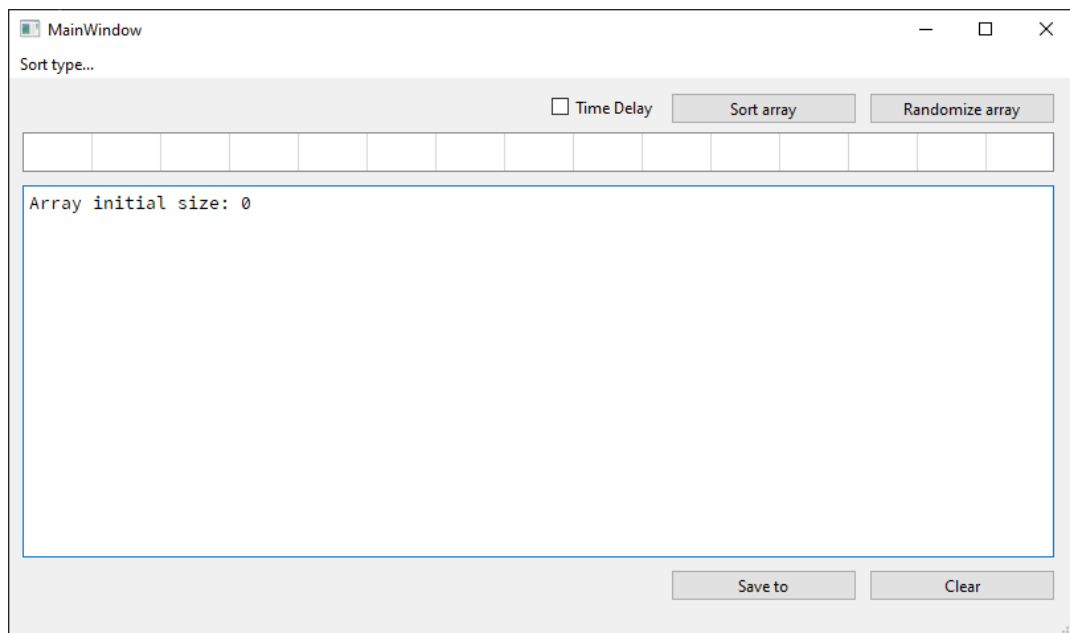
Код програми

```

...
void MainWindow::selection_sort(std::vector<int> &vec) {
    for(std::size_t i = 0; i < vec.size(); i++)
        if (!(vec[i] % 3)) {
            vec.erase(vec.begin() + i);
        }
    for(int &x : vec) {
        x *= x;
    }
    for(std::size_t i = 0; i < vec.size() - 1; i++) {
        int max_index = i;
        for(std::size_t j = i + 1; j < vec.size(); j++) {
            if(vec[j] > vec[max_index]) {
                max_index = j;
            }
        }
        if(i != max_index) {
            std::swap(vec[i], vec[max_index]);
        }
    }
}
...

```

Скріншоти програми



MainWindow

Sort type...

Bubble Sort

Selection Sort

☐ Time Delay

Sort array

Randomize array

Array initial size: 0

Save to

Clear

MainWindow

Sort type...

☐ Time Delay

Sort array

Randomize array

9409	9409	8464	8281	7225	4096	3721	1849	1225	1156	361	36	25
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-----	----	----

Sorting array...

[9409 1849 361 4096 7225 36 9409 1156 3721 8464 8281 25 1225]

[9409 9409 361 4096 7225 36 1849 1156 3721 8464 8281 25 1225]

[9409 9409 8464 4096 7225 36 1849 1156 3721 361 8281 25 1225]

[9409 9409 8464 8281 7225 36 1849 1156 3721 361 4096 25 1225]

[9409 9409 8464 8281 7225 4096 1849 1156 3721 361 36 25 1225]

[9409 9409 8464 8281 7225 4096 3721 1156 1849 361 36 25 1225]

[9409 9409 8464 8281 7225 4096 3721 1849 1156 361 36 25 1225]

[9409 9409 8464 8281 7225 4096 3721 1849 1225 361 36 25 1156]

[9409 9409 8464 8281 7225 4096 3721 1849 1225 1156 36 25 361]

[9409 9409 8464 8281 7225 4096 3721 1849 1225 1156 361 25 36]

[9409 9409 8464 8281 7225 4096 3721 1849 1225 1156 361 36 25]

Array is sorted

Algorithm execution time: 20 ms

Save to

Clear

```
test.txt - Notepad
File Edit Format View Help
Elements of array randomized.
[-43 -97 33 -19 -64 85 12 6 -97 34 61 -92 -91 5 -35]
Deleting number 33 (33 % 3 = 0)
Deleting number 12 (12 % 3 = 0)
[-43 -97 -19 -64 85 6 -97 34 61 -92 -91 5 -35]
Squaring each number
[1849 9409 361 4096 7225 36 9409 1156 3721 8464 8281 25 1225]

Sorting array...
-----
[9409 1849 361 4096 7225 36 9409 1156 3721 8464 8281 25 1225]
[9409 9409 361 4096 7225 36 1849 1156 3721 8464 8281 25 1225]
[9409 9409 8464 4096 7225 36 1849 1156 3721 361 8281 25 1225]
[9409 9409 8464 8281 7225 36 1849 1156 3721 361 4096 25 1225]
[9409 9409 8464 8281 7225 4096 1849 1156 3721 361 36 25 1225]
[9409 9409 8464 8281 7225 4096 3721 1156 1849 361 36 25 1225]
[9409 9409 8464 8281 7225 4096 3721 1849 1156 361 36 25 1225]
[9409 9409 8464 8281 7225 4096 3721 1849 1225 361 36 25 1156]
[9409 9409 8464 8281 7225 4096 3721 1849 1225 1156 36 25 361]
[9409 9409 8464 8281 7225 4096 3721 1849 1225 1156 361 25 36]
[9409 9409 8464 8281 7225 4096 3721 1849 1225 1156 361 36 25]
Array is sorted
Algorithm execution time: 20 ms

Ln 1, Col 1 100% Windows (CRLF) UTF-8
```

Висновок: під час виконання лабораторної роботи вивчив алгоритм сортування вибором та здійснив програмну реалізацію. Дослідив швидкодію алгоритму сортування вибору, що дорівнює $O(n^2)$