

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

Кафедра програмної інженерії та інформаційних технологій управління

Звіт з лабораторної роботи № 4
з дисципліни «Основи теорії алгоритмів»

Виконав:

ст. гр. КН-221в

Шулюпов Є.Р.

Перевірила:

доцент каф. ПІТУ

Солонська С.В.

Харків

2022

ТЕМА: БАЗОВІ СТРУКТУРИ ДАНИХ. АЛГОРИТМИ СОРТУВАННЯ

ЗАВДАННЯ НА ЛАБОРАТОРНУ РОБОТУ

Розробити програму, яка читає з клавіатури числа N , M ($1 < N, M < 256$); послідовність N ключів (цілих або дійсних чисел в залежності від варіанту завдання); послідовність M ключів. Програма зберігає першу послідовність до масиву та виконує сортування. Потім програма виводить відсортовану послідовність на екран та виконує бінарний пошук кожного елементу другої послідовності x : для кожного x повідомити, чи є він у першій послідовності, а якщо є, то на якому місці.

МЕТА РОБОТИ

Ознайомлення з алгоритмами сортування та бінарним пошуком.

1 ОСНОВНІ ТЕОРЕТИЧНІ ПОЛОЖЕННЯ

Багато алгоритми використовують сортування в якості проміжного кроку. Є багато різних алгоритмів сортування; вибір в конкретній ситуації залежить від довжини сортованої послідовності, від того, якою мірою вона вже відсортована, а також від типу наявної пам'яті.

Сортування бульбашкою (bubble sort) складається з повторюваних проходів по сортованого масиву. За кожен прохід елементи послідовно порівнюються попарно і, якщо порядок у парі невірний, виконується обмін елементів. Проходи по масиву повторюються $N-1$ раз або до тих пір, поки на черговому проході не опиниться, що обміни більше не потрібні, що означає - масив відсортований. При кожному проході алгоритму по внутрішньому циклу, черговий найбільший елемент масиву ставиться на своє місце в кінці масиву поруч з попереднім найбільшим елементом, а найменший

елемент переміщається на одну позицію до початку масиву ("спливає" до потрібної позиції, як бульбашка у воді, звідси і назва алгоритму).

Сортування включенням (insertion sort) зручне для сортування коротких послідовностей. Саме таким способом зазвичай сортують карти: тримаючи в лівій руці вже впорядковані карти і взявши правою рукою чергову карту, ми вставляємо її в потрібне місце, порівнюючи з наявними і йдучи справа наліво.

Сортування злиттям засноване на принципі «розділяй і володарюй». Спочатку ми розбиваємо масив на дві половини меншого розміру. Потім ми сортуємо кожен з половин окремо. Після цього нам залишається з'єднати два впорядкованих масиву половинного розміру в один. Рекурсивне розбиття задачі на менші відбувається до тих пір, поки розмір масиву не дійде до одиниці (будь-який масив довжини 1 можна вважати впорядкованим).

Сортування купою (пірамідаліне сортування) базується на використанні сортувального дерева (бінарної купи). Сортувальне дерево - це таке двійкове дерево, у якого виконані наступні умови.

2 ОПИСАННЯ РОЗРОБЛЕНОГО ЗАСТОСУНКУ

Програма реалізована в одному файлі source.cpp

```
#include<iostream>
using namespace std;

void SortBubble(double* arr, int size)
{
    cout << "Введіть " << size << " елементів масиву:" << endl;
    for (int i = 0; i < size ; i++)
    {
        cin >> arr[i];
    }
    bool mustSort;
    do
    {
        mustSort = false;
        for (int i = 0; i < size - 1; i++)
        {
            if (arr[i] > arr[i + 1]) // Обмінюємо елементи
            {
                double temp = arr[i];
```

```

        arr[i] = arr[i + 1];
        arr[i + 1] = temp;
        mustSort = true;
    }
}
} while (mustSort);
cout << "Відсортований масив:\n";
for (int i = 0; i < size; i++)
{
    cout << arr[i] << " ";
}
cout << endl;
}
void CheckArray(double*arr, int n, int m)
{
    int x;
    bool flag;
    for (int i = 0; i < m; i++)
    {
        flag = false;
        cout << "Введіть число, що буде перевірене на існування в масиві" << endl;
        cin >> x;
        for (int j = 0; j < n; j++)
        {
            if (arr[j] == x)
            {
                flag = true;
                cout << "Індекс елементу масиву, що ви ввели = " << j << endl;
                break;
            }
        }
        if (!flag)
            cout << "Такого елемента в цьому масиві не існує" << endl;
    }
}
}
int main()
{
    setlocale(LC_ALL, "Ukr");
    int n, m;
    double* arr;
    cout << "Введіть розмір масиву:" << endl;
    cin >> n;
    arr = new double[n];
    // Ввод количества элементов массива
    cout << "Введіть кількість чисел, що будуть перевіряти другу умову:" << endl;
    cin >> m;
    SortBubble(arr, n);
    CheckArray(arr, n, m);
    return 0;
}

```

Результати роботи програми наведені на рис. 3.1:

```

Введіть розмір масиву:
5
Введіть кількість чисел, що будуть перевіряти другу умову:
4
Введіть 5 елементів масиву:
5 8 4 7 1
Відсортований масив:
1 4 5 7 8
Введіть число, що буде перевірене на існування в масиві
1
Індекс елемента масиву, що ви ввели = 0
Введіть число, що буде перевірене на існування в масиві
5
Індекс елемента масиву, що ви ввели = 2
Введіть число, що буде перевірене на існування в масиві
8
Індекс елемента масиву, що ви ввели = 4
Введіть число, що буде перевірене на існування в масиві
9
Такого елемента в цьому масиві не існує

```

Рисунок 3.1 – Результат

ВИСНОВКИ

Під час цієї лабораторної роботи була розроблена програма, яка сортує з введених з клавіатури символів, які заповнюють динамічний масив, типом сортування, що визначена відповідно мого персонального варіанту, а саме сортування бульбашкою. Під час цієї лабораторної роботи була викладена інформація про різні типи сортування та їх використання при виконанні різних програм. Ця програма може виконувати сортувати будь-яку послідовність.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ

1 Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу "Алгоритми і структури даних": для студентів, які навчаються за спец. 121 "Інженерія програмного забезпечення" [Електронний ресурс] / уклад. Н. К. Стратієнко, І. О. Бородіна ; Харківський політехнічний інститут, національний технічний університет університет – Електрон. текстові дані. – Харків, 2017. – 36 с. – Режим доступу: <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/26426>. (дата звернення: 04.03.2021)