

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«Московский Авиационный Институт» (Национальный
Исследовательский Университет)

Институт №8: «Информационные технологии и прикладная математика» Кафедра:
806 «Вычислительная математика и программирование»

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

По курсу «Практикум программирования»

II семестр

Тема:

«Сортировка и поиск»

Группа:	М8О-106Б-22
Студент:	Голубев Т.Д.
Преподаватель:	Дубинин А.В.
Оценка:	
Дата:	

Москва, 2022

Оглавление

Постановка задачи.....	3
Теоретическая часть.....	4
Реализация.....	6
Вывод.....	7

Постановка задачи

Составить программу на языке Си с использованием процедур и функций для сортировки таблицы заданным методом и двоичного поиска по ключу в таблице. Программа должна вводить значения элементов неупорядоченной таблицы и проверять работу процедуры сортировки в трех случаях:

- (1) элементы таблицы с самого начала упорядочены;
- (2) элементы таблицы расставлены в обратном порядке;
- (3) элементы таблицы не упорядочены.

В последнем случае можно использовать встроенные процедуры генерации псевдослучайных чисел. Для каждого вызова процедуры сортировки необходимо печатать исходное состояние таблицы и результаты сортировки. После выполнения сортировки программа должна вводить ключи и для каждого из них выполнять поиск в упорядоченной таблице с помощью процедуры двоичного поиска и печатать найденные элементы, если они присутствуют в таблице.

Метод сортировки — метод Шелла.

Тип ключа — целое + литера, хранение данных и ключей — отдельно.

Теоретическая часть

Сортировка Шелла — алгоритм сортировки, являющийся усовершенствованным вариантом сортировки вставками.

Каждый проход в алгоритме характеризуется смещением h_i , таким, что сортируются элементы отстающие друг от друга на h_i позиций.

1. Начало.
2. Шаг 0. $i=t$.
3. Шаг 1. Разобьем массив на списки элементов, отстающих друг от друга на h_i . Таких списков будет h_i .
4. Шаг 2. Отсортируем элементы каждого списка сортировкой вставками.
5. Шаг 3. Объединим списки обратно в массив. Уменьшим i . Если i неотрицательно — вернемся к шагу 1
6. Конец.

Эта сортировка является неустойчивой, так как она перемешивает элементы с равными значениями.

Сложность такой сортировки при уменьшении шага вдвое — $O(n^2)$.

Бинарный поиск — тип поискового алгоритма, который последовательно делит пополам заранее отсортированный массив данных, чтобы обнаружить нужный элемент.

Принцип работы алгоритма бинарного поиска

Основная последовательность действий алгоритма выглядит так:

1. Сортируем массив данных.
2. Делим его пополам и находим середину.
3. Сравниваем срединный элемент с заданным искомым элементом.

4. Если искомое число больше среднего — продолжаем поиск в правой части массива (если он отсортирован по возрастанию): делим ее пополам, повторяя пункт 3. Если же заданное число меньше — алгоритм продолжит поиск в левой части массива, снова возвращаясь к пункту 3.

Сложность — $O(\log n)$.

Реализация

Для хранения ключей и их значений будем использовать структуру `map` с полями `key` и `value` соответственно.

С помощью `fscanf` программа читает файл и записывает ключи и значения в массив.

Далее происходит сортировка массива методом Шелла (его алгоритм описан выше). Сравнение ключей происходит по принципу — сначала сравниваются числовые значения, если они равны, сравниваются литеры.

Далее до окончания программы происходит считывание пользовательского ввода и бинарный поиск введённых ключей.

Вывод

В ходе работы я узнал о сортировке методом Шелла, реализовал этот метод на языке Си, также научился работать с парой ключ-значение, освоил бинарный поиск.