Санкт-Петербургский Государственный Технический Университет (Технологический институт)

Кафедра системного анализа и информационных технологий

**Лабораторная работа №4**

Выполнили:

Силуянов Д. К., Степанов Д. А.

Проверил:

Мусаев А. А.

Санкт Петербург

2022

**Цель:** изучить различные методы сортировки, научиться использовать модули.

**Задачи:**

1. Написать программу с функциями для быстрой сортировки и сортировки расческой. Использовать данные функции и программу как модуль в другой программе. Пользователь выбирает один из двух методов сортировки. Оценить время выполнения программы с помощью модуля timeit.

2. Изучить блочную и пирамидальную сортировку. Написать соответствующие программы.

3. Оцените достоинства, недостатки и сложность изученных методов сортировок.

**Ход работы:**

1.Мы написали программу, представленную ниже на рис. 1, в которой пользователь может создать массив чисел и отсортировать его, выбрав один из двух методов сортировки, а именно «сортировка «расчёской»» или «быстрая сортировка».

Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание

рис. 1

Данная программа работает при помощи импортирования модулей, в которых и выполняется сам процесс сортировки.

Сортировка методом «расчёски» (рис. 2):

Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание

рис. 2

Быстрая сортировка (рис. 3):

Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание

рис. 3

Необходимо также измерить скорость выполнения сортировки. Для этого мы импортировали в программу модуль timeit.

Время выполнения программы при использовании метода сортировки «расчёской» (рис. 4):

Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание

рис. 4

Время выполнения программы при использовании быстрой сортировки (рис. 5):

Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание

рис. 5

Нетрудно заметить, что метод сортировки «расчёской» работает быстрее быстрой сортировки, а при большом количестве элементов в массиве разница во времени будет заметна даже невооруженным взглядом.

2.Мы написали программы для сортировки, использующие методы блочной и пирамидальной сортировок.

Программа, которая сортирует массив при помощи блочного метода сортировки (рис. 6):

Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описаниеИзображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание

рис. 6

Программа, использующая пирамидальную сортировку (рис. 7):

Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание

рис. 7

3.После всего вышеперечисленного можно сравнить все методы сортировки, упомянутые ранее, их сложность, а также выявить достоинства и недостатки.

Сортировка «расчёской» в лучшем случае имеет сложность O(n log n). Также является более эффективной в использовании при большом количестве переменных, если сравнивать с быстрой сортировкой. Является усовершенствованной версией метода сортировки «пузырьком», и, очевидно, выигрывает в скорости у своего «прародителя», достаточно просто реализуется, в сравнении с методами блочной и пирамидальной сортировок. Однако данный метод является неустойчивым.

Сложность метода быстрой сортировки в лучшем случае - O(n log2 n). Является одним из самых распространенных методов сортировки наряду с методом сортировки «расческой». Исходя из названия является быстродействующим, однако, на практике, уступает по скорости выполнения тому же методу сортировки «расческой», особенно когда речь заходит о весьма большом количестве данных. Является устойчивым методом сортировки.

Метод блочной сортировки имеет сложность O(n). Уже сравнивая сложность этого метода с методами, указанными выше, можно сказать, что является очень быстрым на практике, и при большом количестве переменных, и при маленьком, разумеется, тоже. Однако сам метод подразумевает внедрение в код другого метода сортировки (к примеру, метода сортировки вставками), что автоматически делает его относительно сложным в реализации. Банально и очевидно, однако, даже если посмотреть на количество строк кода в этом методе и в методе сортировки, к примеру, «расческой», можно заметить большую разницу, которая, безусловно, нивелируется скоростью работы данного алгоритма.

У пирамидального метода сортировки O(n log n) сложность. Аналогичная ситуация и у метода блочной сортировки – достаточно сложен в реализации, однако по другим причинам. Не является столько популярным, сколько метод сортировки «пузырьком» или быстрая сортировка. Также неустойчив, а чтобы обеспечить устойчивость методу, нужно расширять ключ.

**Вывод:** мы изучили несколько методов сортировки, научились их применять на практике, а также изучили понятие модуля и смогли его использовать при написании программы.