Алгоритмы и структуры данных на Python. Интерактивный курс

Урок 7

Алгоритмы сортировки

Сортировка пузырьком. Быстрая сортировка (Quick sort). Сортировка Шелла.

План

- Понятие сортировки
- Способы оценки сортировки
- Сортировка пузырьком

Понятие сортировки

Сортировка - это упорядочивание элементов любой структуры хранения данных в соответствии с выбранным критерием.


5'5"
5'6"
5'7"
5'8"
5'9"
5'10"
5'11"
6'
6'1"
6'2"
6'3"
6'4"
JOSH HUTCHERSON
DAVE FRANCO
OSCAR ISAAC
JOHN BOYEGA
TOM HARDY
JAMIE DORNAN
MICHAEL B. JORDAN
MICHAEL FASSBENDER
THEO JAMES
CHARLIE HUNNAM
TOM HIDDLESTON
CHRIS PRATT
IDRIS ELBA
CHRIS HEMSWORTH
ANSEL ELGORT

Алгоритм сортировки

Обычно под **алгоритмом сортировки** подразумевают упорядочивание множества элементов по возрастанию или убыванию одного из «ключей»

Практически каждый алгоритм сортировки можно разбить на 3 части:

1. Сравнение, определяющее упорядоченность пары элементов;
2. Перестановка, меняющая местами пару элементов;
3. Сортирующий алгоритм, который сравнивает и переставляет элементы до тех пор, пока все они не будут упорядочены.

Алгоритм сортировки пузырьком

- Сложность: $O(n^2)$
- Устойчивость (стабильность): Устойчивая
- Тип (категория): Обменная
- Потребление памяти: Не требует доп. памяти

Итоги:

Теория

- Сортировки и способы (критерии) оценки сортировки

Практика

- Сортировка пузырьком

План

- Сортировка выбором

Алгоритм сортировки выбором

- Сложность: $O(n^2)$
- Устойчивость (стабильность): Устойчивая / неустойчивая
- Тип (категория): Выбором
- Потребление памяти: Не требует доп. памяти

Алгоритм сортировки выбором

- Найти наименьший элемент в неотсортированной части массива
- Поменять его местами с первым элементом в неотсортированной части массива
- Продолжать эти действия, пока весь массив не будет отсортирован.

Итоги:

Теория и Практика

- Сортировка выбором

План

- Сортировка вставками

Алгоритм сортировки вставками

- Сложность: $O(n^2)$ / лучшее время $O(n)$
- Устойчивость (стабильность): Устойчивая
- Тип (категория): Вставками
- Потребление памяти: Не требует доп. памяти

Алгоритм сортировки вставками

- Из массива последовательно берется каждый элемент, кроме первого (index == 0).
- И вставляется в отсортированную часть массива.

Итоги:

Теория и Практика

- Сортировка вставками

План

- Сортировка Шелла

Алгоритм сортировки Шелла

- Сложность: $O(n^2)$ / $O(n (\log n)^2)$ или $O(n^{3/2})$
- Устойчивость (стабильность): Неустойчивая
- Тип (категория): Вставками
- Потребление памяти: Не требует доп. памяти

Алгоритм сортировки Шелла

- Выбираем шаг для сравнения элементов (increment).
- Сравниваем последовательно элементы массива находящиеся один от другого на расстоянии шага.
- Уменьшаем шаг и повторяем пункт два.

Шаг (increment)

1, 4, 10, 23, 57, 132, 301, 701, 1750

Итоги:

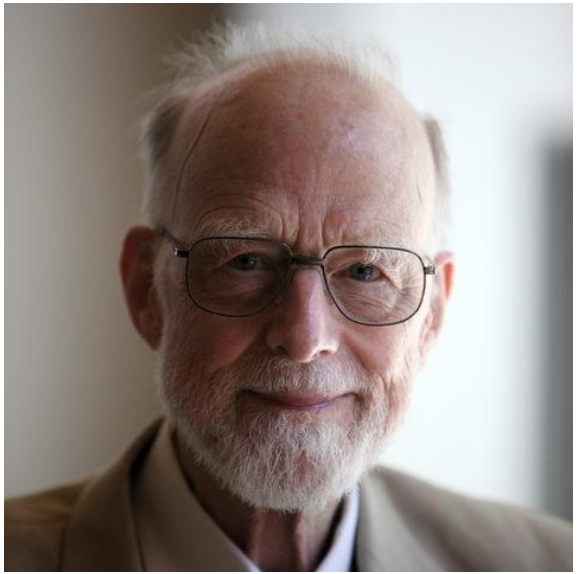
Теория и Практика

- Сортировка Шелла

План

- Быстрая сортировка. Сортировка Хоара

Сэр Чарльз Энтони Ричард Хоар



Чарльз Хоар - автор алгоритма Быстрой сортировки.

Алгоритм был разработан в 1960 во время обучения в МГУ.

Алгоритм быстрой сортировки

- Сложность: $O(n^2)$ / $O(n \log n)$
- Устойчивость (стабильность): Неустойчивая
- Тип (категория): Обменная
- Потребление памяти: O(n) / Не требует доп. памяти

Алгоритм быстрой сортировки

- Выбираем опорный элемент (pivot).
- Сравниваем элементы массива с опорным и переставляем их так, чтобы разбить массив на три непрерывных отрезка: «меньшие опорного», «равные» и «большие».
- Для отрезков «меньше» и «больше» рекурсивно выполнить сортировку.

Итоги:

Теория и Практика

- Сортировка Хоара. Быстрая сортировка.

План

- Разворот массива
- Сортировка по умолчанию в Python
- Сортировка сложных структур с использованием ключа

Алгоритм сортировки Timsort

- Сложность: O(n log n)
- Устойчивость (стабильность): Устойчивая
- Тип (категория): Гибридная (Вставками + Слиянием)
- Потребление памяти: O(n)

Итоги:

Теория и Практика

- Разворот массива
- Сортировка по умолчанию в Python
- Сортировка сложных структур с использованием ключа

Домашнее задание

1. Отсортировать по убыванию методом «пузырька» одномерный целочисленный массив, заданный случайными числами на промежутке [-100; 100). Вывести на экран исходный и отсортированный массивы.
2. Отсортируйте по возрастанию методом слияния одномерный вещественный массив, заданный случайными числами на промежутке [0; 50). Выведите на экран исходный и отсортированный массивы.

Домашнее задание

3. Массив размером 2m + 1, где m – натуральное число, заполнен случайным образом. Найти в массиве медиану – элемент ряда, делящий его на две равные части: в одной находятся элементы, которые не меньше медианы, в другой – не больше медианы.

   Примечание: Задачу можно решить без сортировки исходного массива. Но если это слишком сложно, то используйте метод сортировки, который не рассматривался на уроках.

План

- Разбор домашнего задания