

Московский Авиационный Институт
(Национальный Исследовательский Университет)

Факультет информационных технологий и прикладной математики
Кафедра вычислительной математики и программирования

**Лабораторная работа №1 по курсу
«Дискретный анализ»**

Сортировки за линейное время

Студент: Бойцов Иван Алексеевич

Группа: М8О–212Б–22

Вариант: Р. 6-1

Преподаватель: Н.Д.Глушин

Оценка: ____

Дата: ____

Подпись: ____

Москва, 2024.

Условие

Вариант: Р. 6-1

Требуется разработать программу, осуществляющую ввод пар «ключ-значение», их упорядочивание по возрастанию ключа указанным алгоритмом сортировки за линейное время и вывод отсортированной последовательности.

Вариант задания определяется типом ключа (и соответствующим ему методом сортировки) и типом значения:

- Поразрядная сортировка.
- Тип ключа: телефонные номера, с кодами стран и городов в формате +<код страны> <код города> телефон.

Тип значения: строки фиксированной длины 64 символа, во входных данных могут встретиться строки меньшей длины, при этом строка дополняется до 64-х нулевыми символами, которые не выводятся на экран.

Метод решения

Сперва настроим программу на чтение ключей и их значений из входных данных, а также распарсим телефонный номер, удалив из него символы «+» и «-», чтобы получить целое число. Также создадим контейнер для отслеживания нормализованных номеров к оригинальным. (Без него у меня был некорректный итоговый вывод). Также для подготовки к сортировке создаём ещё один вектор пары ключ-индекс для того, чтобы после завершения сортировки у нас был доступ к оригинальным ключам и значениям, для корректного вывода.

Перейдём к поразрядной сортировке. Используется стандартная поразрядная сортировка, которая сортирует пары по одному разряду за раз, начиная с младших. Для каждого разряда используется сортировка подсчётом, которая выполняет сортировку только по одной конкретной цифре. (Источник - <https://www.geeksforgeeks.org/radix-sort/>)

Ну и после этого мы выводим отсортированные пары ключ-значение в исходном формате, используя индексы для доступа к оригинальным данным.

Описание программы

Функции:

- `normalizePhone`: для преобразования номера в нормализованный формат, содержащий только цифры.

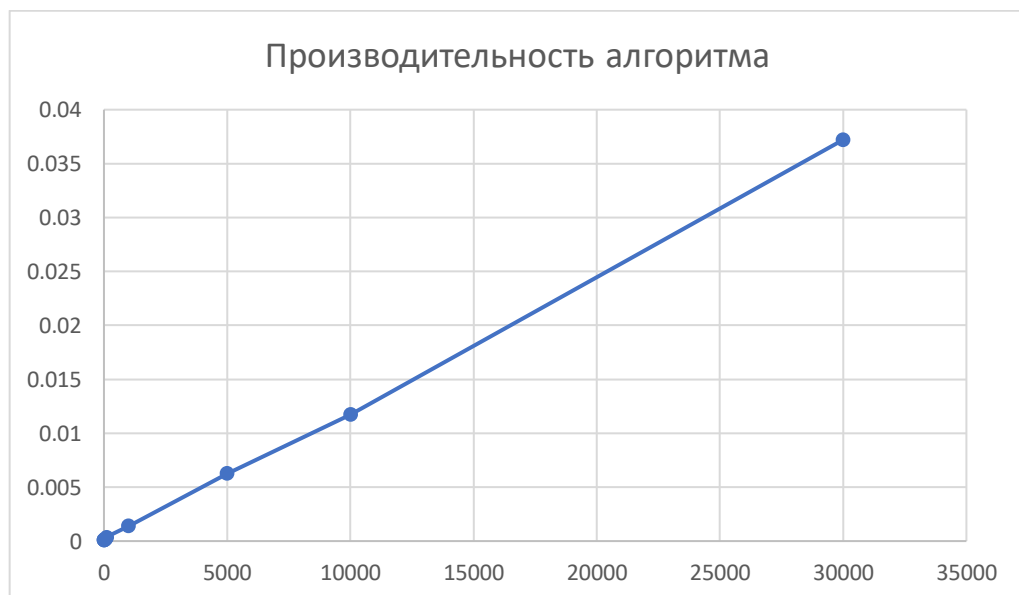
- countingSort: вспомогательная функция для выполнения сортировки по одной цифре на заданной позиции.
- radixSort: основная функция поразрядной сортировки для нормализованных номеров.

Дневник отладки

1. WA 1 – Неправильный вывод ответа.
2. ML 13 - Множество различных попыток исправить лимиты памяти на 13 тесте, как итог – избавление от string типов в пользу unsigned long long, однако теперь WA 7.
3. WA 7 – Возникло из-за некорректного хранения оригинальных номеров в unordered_map.
4. TL 13 – Пофиксил, отключив синхронизацию C++ потоков с C-потоками, а также разорвав связь между cin и cout, чтобы они не блокировали друг друга.

Тест производительности

Доказательство линейности алгоритма Y – время, X – количество входных данных:



Вывод

Данная лабораторная работа познакомила меня с интересным видом сортировки линейной сложности, а также возможным видом её применения, в качестве сортировки пар ключ-значение. Выполнять её было достаточно тяжело, так как у меня не было базы, поэтому приходилось пользоваться большим количеством дополнительных материалов.