Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Факультет комп`ютерних наук та кібернетики

Кафедра інтелектуальних інформаційних систем

Алгоритми та складність

Завдання №1

“Багатофазне сортування злиттям”

Виконав студент 2-го курсу

Групи К-28

Гуща Дмитро Сергійович

# 2020

# **Завдання:**

Реалізуйте багатофазне сортування злиттям.

**Теорія:**

Час роботи має бути рівним O(nlogN) де n - число сортуємих елементів, а N - кількість зливаємих списків в одній операції злиття.

Оцінимо спочатку число записів, які можна зберігати в оперативній пам'яті одночасно. Оголосимо масив, довжина S якого дорівнює цій величині. На першому кроці ми прочитаємо S записів і відсортуємо їх за допомогою внутрішнього сортування. Цей набір вже відсортованих записів перепишемо в файл A. Потім прочитаємо ще S записів, відсортуємо їх і перепишемо в файл B. Цей процес триває, причому відсортовані блоки записів пишуться поперемінно то в файл A, то в файл B.

Після того, як вхідний файл повністю розбитий на відсортовані відрізки, ми починаємо їх зливати. Кожен з файлів A і B містить деяку послідовність відсортованих відрізків, однак, як і в випадку сортування злиттям, ми нічого не можемо сказати про порядок записів в двох різних відрізках.

Процес злиття буде аналогічним до звичайного сортування злиттям, проте тепер замість того, щоб переписувати записи в новий масив, вони записуються в новий файл. Тому ми починаємо з читання половинок перших відрізків з файлів A і B. Читаємо ми лише по половині відрізків, оскільки ми вже з'ясували, що в пам'яті може перебувати одночасно лише S записів, а нам потрібні записи з обох файлів. Будемо тепер зливати ці половинки відрізків в один відрізок файлу C. Після того, як одна з половинок закінчиться, ми прочитаємо другу половинку з того ж файлу. Коли обробка одного з відрізків буде завершена, кінець другого відрізка буде переписаний у файл C. Після того, як злиття перших двох відрізків з файлів A і B буде завершено, наступні два відрізки зливаються в файл D. Цей процес злиття відрізків триває з поперемінним записом злитих відрізків в файли C і D. По завершенні ми отримуємо два файли, розбитих на відсортовані відрізки довжини 2S. Потім процес повторюється, причому відрізки зчитуються з файлів C і D, а злиті відрізки довжини 4S записуються в файли A і B. Врешті-решт відрізки зіллються в один відсортований список в одному з файлів.

**Складність:**

Час роботи має бути рівним O(nlogN) де n - число сортуємих елементів, а N - кількість зливаємих списків в одній операції злиття.

І саме O(nlogN) є середньою складністю алгоритму.

**Мова програмування:**

С++

**Модулі програми:**

* *void merge(vector<int> &arr, int l, int m, int r)*

*//Функція злиття двух відсортованих половин*

* *void mergeSort(vector<int> &arr, int l, int r)*

*//Сортуємо вектор, використовуючи рекурсивне сортування злиттям*

* *vector<int> read(string file, int s, int &pos)*

*//Функція зчитування данних за файлу*

* *int read(string file, int &pos)*

*//Функція зчитування з файлу за індексом*

* *void write(string file, vector<int> v)*

*//Функція запису у файл*

* *void write(string file, int i)*

*//Функція запису у файл за індексом*

* *void clear(string file)*

*//Функція видалення вмісту файлу*

* *void clearAll()*

*//Функція видалення вмісту тимчасових файлів*

* *bool empty(string file)*

*//Перевірка, чи не пустий файл*

* *void divide(string in, int size)*

*//Функція розділення вектору на одноелементні вектори*

* *void polyphaseMerge(int s)*

*//Функція многофазного сортування*

**Інтерфейс користувача:**

Вхідні дані вводяться з текстового файла і виводяться також в текстовий файл.

**Тестові приклади**

|  |  |
| --- | --- |
| **input** | **output** |
| 0 86 3 95 313 68 0 4105 1323 462 563 54 | 0 0 3 54 68 86 95 313 462 563 1323 4105 |

**Висновок:**

Багатофазне сортування злиттям використовується коли ми маємо досить великий об’єм даних які потрібно відсортувати, проте нам потрібно щоб витрати в часі були не досить великими.

**Література:**

* Лекція №3
* Кормен, Ч. Лейзерсон, Р. Ривест, К. Штайн. Алгоритмы: построение и анализ. 3-е издание. – М.: ИД "Вильямс", 2013. (ст. 53-61).
* https://ozlib.com/868204/informatika/mnogofaznaya\_sortirovka