Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Факультет комп`ютерних наук та кібернетики

Кафедра інформаційних систем

Лабораторна робота №4

“Сортування масиву нулів і одиниць”

Виконав студент 2го курсу

Групи К-29

Печкуров Віталій Михайлович

2018

**Задання:** Відсортувати масив, що скаладається тільки з нулів та одиниць з наступними критеріями:

А) Алгоритм стійкий і час роботи O(n)

B) Час роботи O(n) і сортування проводиться без використання додаткової пам`яті

C) Алгоритм має бути стійким і сортування проводиться на місці

Стійке сортування – сортування, що не змінює порядок елементів з однаковим ключем

**Модулі програми:**

* sort1(vector<int> &A)

Сортування, що відповідає критерію А)

Спочатку підраховується кількість нулів і одиниць в масиві і ці значення записуються відповідно у змінні х та у.

Потім створюється допоміжний масив В на таку ж саму кількість елементів як і масив А. Знову проходимось циклом по масиву А, починаючи з кінця і записуємо нулі та одиниці на ті місця на які вказують індекси х та у. Після кожного запису зменшуємо відповідний індекс на одиницю. При цьому взаємне розташування одиниць(нулів) по відношенню одне до одного не змінюється.

В кінці копіюємо значення відсортованого масиву В у масив А.

Час роботи O(n)

* sort2 (vector<int> &A)

Сортування, що відповідає критерію В)

Створюємо нову змінну с, покладемо в неї 0.

Проходимо по масиву А, кожного разу коли зустрічаємо 0 міняємо його місцями з елементом в масиві, який має індекс с. Після цього збільшуємо с на одиницю.

Таким чином всі елементи у масиві з індексами менше ніж с гарантовано будуть нулями. Дійшовши до кінця циклу, отримаємо відсортовану послідовність.

Час роботи O(n)

Додаткова пам`ять не використовується

* sort3(vector<int> &A)

Сортування, що відповідає критерію С)

Алгоритм схожий на попередній тільки замість того щоб одразу обмінювати місцями два елементи ми послідовно зсуваємо елемент до потрібної позиції. Таким чином відносний порядок елементів з однаковим ключем зберігається.

**Тестові приклади:**

* vector<int> A = {1,0,1,0,1,0,1};

Вихід: 0 0 0 1 1 1 1

* vector<int> B = {1,1,1,1,1,1,0,0,0,0,0,0,1,1,};

Вихід: 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1

* vector<int> C = {0,0,0,0,1,1,0,0,1,0,1};

Вихід: 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1

**Література:**

* Лекція №6
* <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D0%B1%D1%96%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B5_%D1%81%D0%BE%D1%80%D1%82%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F>