КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

імені Тараса Шевченка

Факультет комп’ютерних наук та кібернетики

**ЗВІТ**

**по лабораторній роботі №3**

Виконав:   
студент 2 курсу   
групи К-29   
Риманов Кирило Сергійович

Київ-2019

**Завдання:** d-арні піраміди схожі на бінарні, лише їх вузли, відмінні від листя, мають не по 2, а по d дочірніх елементів. Представте d-арну піраміду у вигляді масиву (якою буде її висота для n елементів?). Розробіть ефективні реалізації процедур Extract\_Max, Insert та Increase\_Key, призначених для роботи з d-арною незростаючою пірамідою. Проаналізуйте час роботи цих процедур і виразіть їх в термінах n та d.

**Алгоритм:**

1. Оголосити структуру, що описує елементи масиву.
2. Заповнити масив випадковими данними.
3. Реалізувати функцію додавання елемента.

3.1. Якщо розмір масиву дорівнює максимальному то збільшити його.

3.2. Елементу з індексом, що дорівнює кількості елементів масиву, присвоїти значення, що потрібно додати.

3.3. Відновити відповідність слідування елементів масиву вгору.

3.4. Збільшити кількість елементів масиву.

4. Вилучити максимальний елемент.

4.1. Зберегти значення 0-ого елемента.

4.2. 0-ому елементу присвоїти значення останнього елементу.

4.3. Відновити відповідність слідування елементів масиву вниз.

5. Збільшити елемент з заданим ключем.

5.1. Якщо елемент з заданим індексом дорівнює заданому ключу збільшити його.

5.2. Відновити відповідність слідування елементів масиву вгору.

5.3. Якщо якийсь із «дочірніх» елементів більший за нього то рекурсивно повторити 5ий пункт.

**Основні модулі програми:**

1. Функція, що збільшує масив.

2. Функція, що зменшує масив.

3. Функція, що відновлює відповідність слідування елементів масиву вгору.

4. Функція, що відновлює відповідність слідування елементів масиву вниз.

5. Створення структури, що описує масив.

6. Вставити елемент масиву.

7. Вилучити максимальний елемент.

8. Збільшити елемент.

**Тестовий приклад:**

Нехай n = 12, d = 3;

Додаємо елемент з індексом 12 element[12] = 7. Відновлюємо відповідність масиву.

455

33

36

31

7

12

16

17

30

22

15

20

4

Знаходимо та вилучаємо максимальний елемент:

Зберігаємо максимальний елемент та задаємо йому останній елемент масиву.

7

33

36

31

12

16

17

30

22

15

20

4

Відновлюємо відповідність:

36

33

16

31

12

7

17

30

22

15

20

4

Збільшити елемент з заданим ключем: збільшити всі елементи масиву та відновлюємо відповідність. Нехай це буде елемент з ключем 36. Збільшуємо елемент на 20. Відновлюємо відповідність:

56

33

45

31

7

12

16

17

30

22

15

20

4

**Інтерфейс користувача:** консоль.

**Мова програмування:** С++.

**Складність:**

Insert: Log d n

extract\_max: d\*Log d n

increase\_key: d\*Log d n

**Література:**

* <https://en.wikipedia.org/wiki/Heap_%28data_structure%29>