Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Факультет комп’ютерних наук та кібернетики

Кафедра інформаційних систем

Алгоритми та складність

Завдання № 4

Звіт

Виконала:

студентка групи К-28

Герасимюк Юлія Сергіївна

Київ-2018

. **Оптимальне бінарне дерево пошуку (динамічне програмування).**

Розглянемо безліч S = {e1, e2, ..., en}, що складається з n різних елементів таких, що e1 <e2 <... <en. Розглянемо бінарне дерево пошуку, що складається з елементів S. Чим частіше проводиться запит до елементу, тим ближче він повинен розташовуватися до кореня.

Вартістю cost доступу до елементу ei з S в дереві будемо називати значення cost (ei), яка дорівнює кількості ребер на шляху, який з'єднує корінь з вершиною, що містить елемент. Маючи частоту запитів до елементів з S, (f (e1), f (e2), ..., f (en)), визначимо загальну вартість дерева наступним чином:

f (e1) \* cost (e1) + f (e2) \* cost (e2) + ... + f (en) \* cost (en)

Дерево, яке має найменшу вартість, вважається найкращим для пошуку елементів з S. Саме тому воно називається Оптимальним Бінарним Деревом Пошуку.

Вхід. Складається з декількох тестів, кожен з яких розташований в окремому рядку. Перше число в рядку n (1 ≤ n ≤ 100) вказує на розмір множини S. Наступні n невід'ємних цілих чисел описують частоти запитів елементів з S: f (e1), f (e2), ..., f (en). Відомо, що 0 ≤ f (ei) ≤ 100.

Вихід. Для кожного тесту в окремому рядку вивести вартість Оптимального бінарне дерево пошуку.

приклад входу приклад виходу

3 5 10 20 20

6 1 3 5 10 20 30 63

**Опис алгоритму**

Нехай Ti, j дорівнює вартості оптимального бінарного дерева пошуку, яке можна побудувати з елементів ei, ei + 1, ..., ej. Очевидно, що Ti, i = 0 (вартість дерева пошуку з однієї вершини дорівнює нулю).

Для i <j має місце рекурентність:

https://site.ada.edu.az/~medv/acm/Docs%20e-olimp/Volume%2016/1522.files/image002.gif

Елемент ek ставимо в корені. Вартість побудови лівого піддерева дорівнює https://site.ada.edu.az/~medv/acm/Docs%20e-olimp/Volume%2016/1522.files/image006.gif, правогоhttps://site.ada.edu.az/~medv/acm/Docs%20e-olimp/Volume%2016/1522.files/image008.gif. При цьому оскільки корінь лівого піддерева знаходиться на один рівень нижче ek, то для обліку вартості лівого піддерева необхідно додати суму частот всіх його елементів, тобто значенняhttps://site.ada.edu.az/~medv/acm/Docs%20e-olimp/Volume%2016/1522.files/image010.gif. Аналогічно при підрахунку вартості правого піддерева слід додатиhttps://site.ada.edu.az/~medv/acm/Docs%20e-olimp/Volume%2016/1522.files/image012.gif. При i> j покладемо Ti, j = 0.