**Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики**

**Алгоритмы и структуры данных**

**Лабораторная работа №7**

**Динамическое программирование №1**

Выполнил:

Бараканов Жаргал Мырзабекович

Факультет ИКТ

Группа K3121

Преподаватель:

Харьковская Татьяна Александровна

**Санкт-Петербург**

**2021**

**Задание 4.**

Вычислить длину самой длинной общей подпоследовательности из двух последовательностей. Даны две последовательности A = (a1, a2, ..., an) и B = (b1, b2, ..., bm), найти длину их самой длинной общей подпоследовательности, т.е. наибольшее неотрицательное целое число p такое, что существуют индексы 1 ≤ i1 < i2 < ... < ip ≤ n и 1 ≤ j1 < j2 < ... < jp ≤ m такие, что ai1 = bj1 , ..., aip = bjp.

* Формат ввода / входного файла (input.txt).

– Первая строка: n - длина первой последовательности.

– Вторая строка: a1, a2, ..., an через пробел.

– Третья строка: m - длина второй последовательности.

– Четвертая строка: b1, b2, ..., bm через пробел.

* Ограничения: 1 ≤ n, m ≤ 100; −109 < ai , bi < 109 .
* Формат вывода / выходного файла (output.txt). Выведите число p.
* Ограничение по времени. 1 сек.

*Решение:*

Сначала считаем данные из файла input.txt:

Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание

Далее создаем матрицу нулей размером 2 на n+1 элементов, в которой мы будем хранить предыдущую и текущую строку данных. Затем начинаем заполнять данную матрицу. Если элемент одного массива совпадёт с элементом второго, то в ячейку кладется значение верхней левой ячейки, увеличенной на 1. В ином случае, В ячейку кладётся максимум из верхнего и левого значения от данной ячейки матрицы.

Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание

Таким образом, в последней ячейке матрицы будет лежать искомая длина общей подпоследовательности двух последовательностей, которую и записываем в файл output.txt.

Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание

**Задание 5.**

Вычислить длину самой длинной общей подпоследовательности из трех последовательностей. Даны три последовательности A = (a1, a2, ..., an), B = (b1, b2, ..., bm) и C = (c1, c2, ..., cl), найти длину их самой длинной общей подпоследовательности, т.е. наибольшее неотрицательное целое число p такое, что существуют индексы 1 ≤ i1 < i2 < ... < ip ≤ n, 1 ≤ j1 < j2 < ... < jp ≤ m и 1 ≤ k1 < k2 < ... < kp ≤ l такие, что ai1 = bj1 = ck1 , ..., aip = bjp = ckp

* Формат ввода / входного файла (input.txt). – Первая строка: n - длина первой последовательности.

– Вторая строка: a1, a2, ..., an через пробел.

– Третья строка: m - длина второй последовательности.

– Четвертая строка: b1, b2, ..., bm через пробел.

– Пятая строка: l - длина второй последовательности.

– Шестая строка: c1, c2, ..., cl через пробел.

* Ограничения: 1 ≤ n, m, l ≤ 100; −109 < ai , bi , ci < 109.
* Формат вывода / выходного файла (output.txt). Выведите число p.
* Ограничение по времени. 1 сек.

*Решение:*

Данное задание повторяет задание 4, только здесь требуется найти длину общей подпоследовательности трех последовательностей. Для будем заполнять нулевую трехмерную матрицу. Также, как и в задании 4, в ячейку кладем значение элемента «наискосок», увеличенное на 1, если элементы всех трех последовательностей совпали. В ином случае берем максимум из 3 соседних элементов матрицы. В последней ячейке матрицы будет лежать искомая длина общей подпоследовательности.

Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание

**Вывод:**

В ходе данной лабораторной работы мы рассмотрели алгоритмы, работающие динамически, то есть хранящие нужные нам данные по ходу выполнения программы, которые значительно упрощают и ускоряют решение задачи.