СПбНИУ ИТМО
Кафедра ИПМ

Лабораторная работа №2

Выполнил
Широков О.И
гр.1120
Преподаватель
Павловская Т.А

г.2013.

1) Текст задачи

Саша совершает прорыв в науке. Сейчас он занимается изучением воздействия вирусов на ращличные типы тканей.

Саша уже выяснил, что ткань может быть представлена как последовательность клеток, каждая из которых характеризуется своей резистентностью. Каждый вирус можно охарактеризовать одним натуральным числом K — его заразностью.

У вируса с заразностью K, попавшего в какую-то клетку, ести три последоватльных стадии жизни: инкубация, распространение и существование.

Вирус в ткани живёт по следующим правилам:

1) Изначально он находится в клетке с номером один в стадии распространения

2) В стадди инкубации и существования вирус спокойно поглащает свою клетку и никак не влияет на все остальные

3) Стадия инкубации вируса в клетке номер i переходит в стадию распространения ровно в тот момент, когда стадия распространения в клетке номер i-1 заканчиавается и переходит в стадию существования.

4) В стадии распространения вирус нападает на K клеток с наименьшими номерами, в которых вируса ещё нет. Если резистентность какой-то из этих клеток больше чем резистентность клетки, из которой вирус распространяется, то вся ткань вырабатывает иммунитет, и вирус ее покидает. В противном случае вирус поселится в этих клетках и в них начинается стадия инкубации

5) В случае успешного заражения K клеток стадия распространения заканчивается и начинается в следующей клетке.

Понятно, что каждая ткань будет заражена далеко не всеми вирусами. Сейчас же Саша хочет ответить на вопрос: какова минимальная заразность вируса, который попав в изучаемую ткань, сможет полностью её захватить.

Входные данные

В первой строке записано целое число $n\left(1 \le n \le 5000\right)$. Во второй строке записаны целые числа $a_i\left(1 \le a_i \le 10^9\right)$

Выходные данные

Выведите ответ на поставленную задачу.

2) Описание решения

Суть решения задачи сводится к нахождению максимального элемента последовательности, т.е. нам нужно решить RMQ задачу, это можно сделать за $O\left(n\log\left(n\right)\right)O\left(1\right)$ путём построения дерева отрезков.

3) Исходный код програмы решения

```
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.Text;

namespace Problem2
{
    class Program
    {
        static void Main(string[] args)
        {
            int n = int.Parse(Console.ReadLine());
            int[] arr = Console.ReadLine().Split(' ').Select((string str) =>
Int32.Parse(str)).ToArray();

            int[] tree = build_tree(arr, n);
            Console.WriteLine(tree[1]);
            Console.ReadLine();
        }
        static int[] build_tree(int[] arr, int n)
        {
            int n_resized = 1 << (int)(Math.Log(n - 1, 2) + 1);
            int[] tree = new int[n_resized*2];

            tree = tree.Select((int i) => 0).ToArray();

            arr.CopyTo(tree, n_resized);

            for (int i = n_resized-1; i > 0; i--)
                tree[i] = tree[2*i] > tree[2*i+1] ? tree[2*i] : tree[2*i +1];
            return tree;
        }
    }
}
```

В коде функция int[] build_tree() отвечает за построение дерева отрезков, для удобства расширяя массив до 2^k, заполняя новые элементы значением 0. Само же дерево хранится в двоичной куче.