

計算機程式設計二

Week 9 作業講解

2163 - I2P(II)2020_Chen_week9_HW

<https://acm.cs.nthu.edu.tw/contest/2163/>

賴御誠 編著

Overview

- 12392 - Heatstroke Bamboo Rats 2
- 12436 - Hulk's Trouble
- 12494 - minimum mean of rectangle sum

12392 –

Heatstroke Bamboo Rats 2

難易度：★★★☆☆

先備知識：Binary Search Tree

Description

- 給定一系列的竹鼠，與其對應的中暑等級，請完成幾個函式
- `void build_tree(Node **now, int *arr, int l, int r)`
 - 利用 arr 已排序的陣列建立一顆 Binary Search Tree
- `int query_heatstroke(Node *now, int x)`
 - 查詢有無一個 Node 為 x 中暑等級
- `void eat_rat(Node **root, int x)`
 - 把一個 x 中暑等級的 Node 從樹中移除
- `void buy_rat(Node **root, int x)`
 - 把一個 x 中暑等級的 Node 新增到樹裡

Description

- 以範例輸入輸出為例子，目前已經有 (1, 8, 309)
- heatstroke 8 : (1, 8, 309)→(1, 309)
- heatstroke 8 : (1, 309)→(1, 309)
- heatstroke 1 : (1, 309)→(309)
- heatstroke 309 : (309)→()
- buy 5 : ()→(5)
- heatstroke 5 : (5)→()

Input/Output

- 給定竹鼠的數量 integer n ，並給一串遞增排序的中暑等級
- 接著，給定 integer q 個指令，指令有兩種，heatstroke x 代表移除中暑等級 x 的竹鼠，buy x 則代表新增中暑等級 x 的竹鼠
- $0 \leq n \leq 10^4$ 、 $1 \leq q \leq 10^4$ 、 $1 \leq x \leq 10^9$
- 對於 heatstroke 指令，若有竹鼠可吃就輸出 "We might as well eat it." 反之則輸出 "No dinner tonight."

Input/Output

- 3
 - 1 8 309
 - 6
 - heatstroke 8
 - heatstroke 8
 - heatstroke 1
 - heatstroke 309
 - buy 5
 - heatstroke 5
- We might as well eat it.
 - No dinner tonight.
 - We might as well eat it.
 - We might as well eat it.
 - We might as well eat it.

Reference

- Binary Search Tree | Set 1 (Search and Insertion)
- <https://www.geeksforgeeks.org/binary-search-tree-set-1-search-and-insertion/>

12436 – Hulk's Trouble

難易度：★★★★☆

先備知識：Qsort、Binary Search

Description

- 給你一串長度為 n 的 integer 序列 a ，請找出某個數字在序列 a 重複出現的次數。
- 比如一個例子 $a = \{3, 2, 3, 6, 6, 5\}$ ，則有兩個3、一個2、兩個6和一個5

Input/Output

- 給定 n 個 integer 的序列 a
- 接著，給定 q 個查詢數字 x
- $1 \leq n \leq 10^5$ 、 $1 \leq a_i \leq 10^9$ 、 $1 \leq x \leq 10^9$
- 對於每一個查詢指令，輸出 x 在序列 a 中出現的次數

Input/Output

- 10
- 8 3 6 1 7 7 3 7 10 7
- 5
- 3
- 7
- 999
- 1
- 5

- 2
- 4
- 0
- 1
- 0

12494 –

minimum mean of rectangle sum

難易度：★★★★★

先備知識：二維前綴和

Description

- 給定一個二維矩陣 A ，每個元素可以被稱作 $A(i, j)$ ， i 為列 j 為行
- 接著我們定義矩形和 $S(x_1, y_1, x_2, y_2)$ 如下：

$$S(x_1, y_1, x_2, y_2) = \sum_{i=x_1}^{x_2} \sum_{j=y_1}^{y_2} A(i, j)$$

- 與矩陣和的平均值 $M(x_1, y_1, x_2, y_2)$

$$M(x_1, y_1, x_2, y_2) = \frac{S(x_1, y_1, x_2, y_2)}{(x_2 - x_1 + 1)(y_2 - y_1 + 1)}$$

Description

- 而你需要找到矩陣 A 的最小的矩陣和平均值，也就是：

$$\min_{x_1, y_1, x_2, y_2} (M(x_1, y_1, x_2, y_2)), \forall 1 \leq x_1 \leq x_2 \leq n, 1 \leq y_1 \leq y_2 \leq m, \{x_1, y_1, x_2, y_2\} \subseteq \mathbb{N}$$

- 而 n 與 m 分別代表矩陣的列與行

Description

- 以一個例子來說：

$$A = \begin{bmatrix} -1 & -1 & 8 \\ -1 & 0 & 2 \end{bmatrix}$$

$$A(1, 1) = -1, A(1, 3) = 8$$

$$S(1, 2, 2, 3) = (-1) + 8 + 0 + 2 = 9$$

$$M(1, 2, 2, 3) = \frac{9}{(2 - 1 + 1)(3 - 2 + 1)} = \frac{9}{4} = 2.25$$

- 則你可以選擇 $M(1, 1, 1, 2)$ 或者 $M(1, 1, 2, 1)$ ，因為兩者都為 -1

Input/Output

- 給定一個 n 列 m 行的矩陣 A
- $1 \leq n, m \leq 10^3$ ，而 A 裡面每個元素都介於 $A[-10^9 \sim 10^9]$
- 輸出最小的矩陣和平均值，並在後面要換行

Input/Output

- 2 3

- -1 -1 8

- -1 0 2

- -1

Reference

- Prefix Sum of Matrix (Or 2D Array)
- <https://www.geeksforgeeks.org/prefix-sum-2d-array/>
- Prefix Sum with 2D-matrix.
- <https://leetcode.com/problems/range-sum-query-2d-immutable/discuss/75440/prefix-sum-with-2d-matrix>