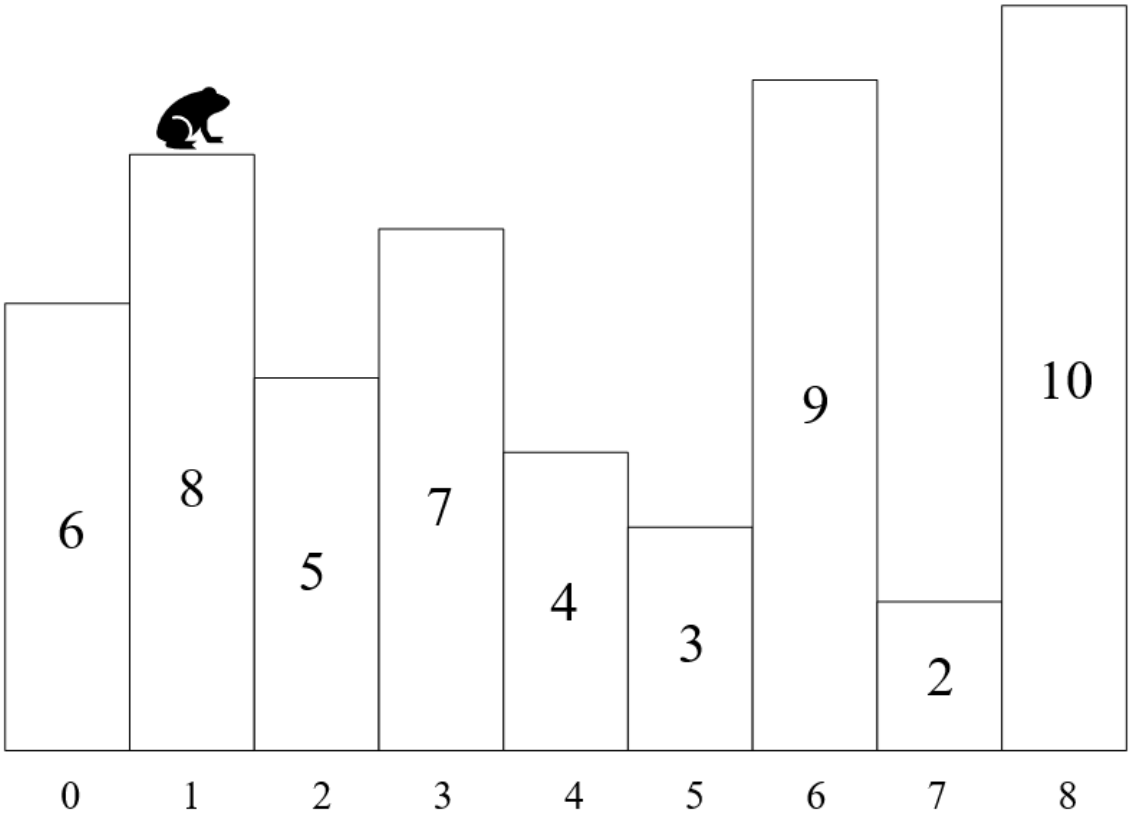
OJ6 跳跳乐

问题描述

有一系列相邻的台阶，每级台阶具有不同的高度，台阶间的水平距离相等，如图所示



有一只青蛙在不同台阶之间跳跃，设青蛙可以跳跃的最长水平距离为K个台阶，最大的垂直距离为H（需要注意的是，为简化问题，垂直距离只需考虑跳跃起点和终点的高度差，不需要考虑途中经过的台阶高度和起点的高度差），以上图为例，若K=5，H=2，则青蛙可以从当前位置跳跃到编号为{0, 3, 6}的三个台阶，因为这三个台阶与当前台阶的水平距离均不大于5，且垂直距离的绝对值分别为{2, 1, 1}，均不大于2。

现在总共有M个连续台阶，并给定每个台阶的高度，试求青蛙一共可能在多少对台阶间跳跃?

输入格式

输入为两行

第一行为三个整数，分别为台阶数量M，青蛙可以跳跃的最长水平距离K，可以跳跃的最大垂直距离H

第二行为M个整数，依次为各个台阶的高度

输出格式

输出为一个整数，为青蛙可以跳跃的台阶对数

输入样例

9 5 2
6 8 5 7 4 3 9 2 10

输出样例

14
// 可跳跃的台阶对编号分别为(0, 1), (0, 2), (0, 3), (0, 4), (1, 3), (1, 6), (2, 3), (2, 4), (2, 5), (3, 6), (4, 5), (4, 7), (5, 7), (6, 8)

提示

输入数据范围：

M<2^{31}，K<2^{31}，H<2^{31}，每级台阶的高度也小于2^{31}

相邻两个台阶间的水平距离均相等且值为1，任意两个台阶的高度均不相等

解题思路

1. 维护一个长度为一个K的有序数组（从小到大）`std::vector<int> stair`。

   刚开始`stair`为空，逐渐读入元素`height`直到数组容量达到K，找到它能够跳到的元素个数，通过二分插入的方法，调用`insert()`函数，将`height`插入数组中，此时数组仍保持有序。

   当数组容量达到K后，每次读入一个元素`height`时，数组中所有元素恰好是它前面K个元素，首先找到它能够跳到的元素个数，然后删除距离它为K那个元素，再通过二分插入的方法，调用`insert()`函数，将`height`插入数组中，此时数组大小仍为K且保持有序。

   至于这一步要删除哪个元素，使用另外一个大小为M-K的数组`std::vector<int> dele`存放，然后在这一步调用`std::vector`的`erease(),remove()`函数删除特定值的元素。

2. $K \geqslant M-1$，第一个台阶和最后一个台阶的水平距离差为$M-1$，不超过K，因此所有台阶都不再受水平距离的限制。在上述步骤中无需再使用额外的数组`std::vector<int> dele`存放要删除的元素。

3. 计算`height`能够跳到的元素个数的方法是：由于数组`stair`是从小到大有序的，在数组中从小到大找到第一个大于`height - H`的元素索引`min`（下界），从大到小找到第一个小于`height + H`的元素索引`max`（上界），则`height`能跳到的元素个数为`max - min + 1`。

代码（C++）

```cpp
#include <cstdio>
#include <vector>
#include <algorithm>

long long search(std::vector<int> &vec, int height, int H)
{
    long long min = 0, max = vec.size() - 1;
    long long i = 0;
    for (i = 0; i < vec.size(); i++)
```

```
    {
        if (vec[i] >= height - H)
        {
            break;
        }
    }
    min = i;
    for (i = vec.size() - 1; i >= 0; i--)
    {
        if (vec[i] - H <= height)
        {
            break;
        }
    }
    max = i;
    return max - min + 1;
}

int main()
{
    int M, K, H;
    long long count = 0;
    scanf("%d%d%d", &M, &K, &H);
    if (K < M - 1)
    {
        std::vector<int> stair;
        int height = 0;
        std::vector<int> dele(M - K, 0);
        for (int i = 0; i < M; i++)
        {
            scanf("%d", &height);
            count += search(stair, height, H);
            if (i < M - K)
            {
                dele[i] = height;
            }
            if (i >= K)
            {
                // 先删除一个元素
                stair.erase(remove(stair.begin(), stair.end(), dele[i - K]),
stair.end());
            }
            // 二分插入新的元素
            int left = 0, right = stair.size() - 1;
            int mid;
            while (left <= right)
            {
                mid = left + (right - left) / 2;
                if (height < stair[mid])
                {
                    right = mid - 1;
                }
                else
                {
                    left = mid + 1;
                }
            }
            stair.insert(stair.begin() + left, height);
```

```
        }
    }
    else
    {
        // K>=M-1，全区间都可能跳跃
        std::vector<int> stair;
        int height = 0;
        for (int i = 0; i < M; i++)
        {
            scanf("%d", &height);
            count += search(stair, height, H);
            //  二分插入新的元素
            int left = 0, right = stair.size() - 1;
            int mid;
            while (left <= right)
            {
                mid = left + (right - left) / 2;
                if (height < stair[mid])
                {
                    right = mid - 1;
                }
                else
                {
                    left = mid + 1;
                }
            }
            stair.insert(stair.begin() + left, height);
        }
    }
    printf("%lld", count);
    return 0;
}
```

最后附上作者的通过截图，时间和内存都非常的极限（恼）：

提交详情（跳跳乐）

提交者: 2322022010597　　创建时间: 2023-12-06 20:43:39

运行结果　　**分数** 100.00

#	状态	时间	内存
1	Accepted	0 ms	924 KB
2	Accepted	80 ms	1052 KB
3	Accepted	316 ms	1116 KB
4	Accepted	508 ms	1156 KB
5	Accepted	0 ms	916 KB
6	Accepted	1252 ms	1328 KB
7	Accepted	1616 ms	1336 KB
8	Accepted	1784 ms	1344 KB
9	Accepted	1944 ms	1364 KB
10	Accepted	1952 ms	1364 KB