

全国青少年信息学联赛

CCF NOIP 2018

题目名称	深度优先搜索	虫洞	基环内向树森林
题目类型	传统型	传统型	传统型
目录	dfs	conch	forest
可执行文件名	dfs	conch	forest
输入文件名	dfs.in	conch.in	forest.in
输出文件名	dfs.out	conch.out	forest.out
每个测试点时限	1.0 秒	1.0/2.0 秒	2.0 秒
内存限制	512MB	512MB	512MB
测试点(包)数目	3	11	20
测试点(包)分值	见题面	见题面	5

提交源程序文件名

对于 C++语言	dfs.cpp	conch.cpp	forest.cpp
对于 C 语言	dfs.c	conch.c	forest.c
对于 Pascal 语言	dfs.pas	conch.pas	forest.pas

编译选项

对于 C++语言	-lm -O2	-lm -O2	-lm -O2
对于 C 语言	-lm -O2	-lm -O2	-lm -O2
对于 Pascal 语言	无	无	无

深度优先搜索（dfs）

【题目描述】

给出一段c++的代码

```
Voiddfs(int rt, int deep, int fa) {  
    a[++cnt]=deep;  
    for(int i=head[rt]; i; i=e[i].next)  
        if(e[i].to!=fa) dfs(e[i].to, deep+1, rt);  
}
```

对一个大小为 n 的无根树执行 $\text{dfs}(1, 0, 0)$ 之后会生成一个长度为 n 的序列 a 。

称一个序列 A 是合法的，当且仅当存在一个无根树使得这个无根树执行 $\text{dfs}(1, 0, 0)$ 可以生成这个序列。

现在有一个序列，里面的元素是非负整数或者 -1 ，其中 -1 可以被替换成任意非负整数。请输出有多少种替换 -1 的方案，使得这个序列合法。

【输入格式】

第一行一个正整数 n 表示序列长度。

第二行 n 个整数 a_i 表示这个序列

【输出格式】

共一行一个答案， $\text{mod } 1000000007$ 后输出

【样例输入 1】

2

1 -1

【样例输出 1】

0

【样例输入 2】

4

0 -1 1 -1

【样例输出 2】

2

【样例说明】

对于第一个样例， $a_1 \neq 0$ 时显然不存在合法的方案

对于第二个样例，两个合法的序列是 $\{0, 1, 1, 1\}$ 和 $\{0, 1, 1, 2\}$

【数据范围】

本题打包评测：

subtask1(10point): $n \leq 6$

subtask2(40point): $n \leq 3000$

subtask3(50point): $n \leq 2000000$

对于所有数据 $-1 \leq a_i < n$

虫洞 (conch)

【题目描述】

HZY 现在在数轴原点处，她想跑到 2000001 这个点上。听说各路神犇暑假里都在健身，所有 HZY 也想不要只是简单地跑步，于是她决定在这条数轴上造虫洞，具体的，每次可以任选两个 $[1, 2000000]$ 之中的实数点，将它们用虫洞连接起来（为了避免不必要的时空错乱，这两个点不能是同一个点，并且如果一个点已经和其它的点通过虫洞相连，那就不能选）。

这样一来，在 HZY 跑步的过程中，一旦碰到了某个虫洞的一个端口，就会从另一个端口出来，继续向正方向跑。

现在 HZY 已经建造了 n 个虫洞。她还想再建造 m 个虫洞，使得她在跑步过程中穿过虫洞的次数最多。

【输入格式】

从文件 `conch.in` 中读入数据。

第一行一个整数 n ，第二行一个整数 m 。

接下来 m 行每行两个整数 a, b ($a < b$) 描述一个已有虫洞的两个端点。

【输出格式】

输出到文件 `conch.out` 中。

一行一个数表示再建造 m 个虫洞之后，最多的穿越次数。

【样例输入 1】

3

1

10 11

1 4

2 3

【样例输出 1】

6

【数据范围】

对于 20 % 的数据， $n \leq 10$ 。

数据分为若干个包，有梯度。

$n, m \leq 500$:

pack1 (17pts) pack2 (17pts)

$n, m \leq 10^6$ (不满的数据):

pack3 (6pts) pack4 (9pts) pack5 (3pts)

pack6 (3pts) pack7 (6pts) pack8 (6pts)

$n, m \leq 10^6$ 时限 2s (极限数据):

pack9 (9pts) pack10 (12pts) pack11 (12pts)

基♠环内向树森林 (forest)

【题目描述】

HZY 跑到了一片奇怪的基♠环内向树森林里，这片森林有 N 个节点，编号从 1 到 N 。每个节点都连出去恰好一条有向边，设 i 号点连出去的点为 $A[i]$ 。HZY 发现， $A[i] \neq i$ ，而且 $A[A[i]] \neq i$ 。

每个节点上都有一些糖果，第 i 个节点上的糖果数为 $B[i]$ 。阿狸定义一个节点的糖果稠密度为 $C[i]$ ， $C[i]$ 求法如下：

假设与 i 距离不超过 1 的点有 $D[i]$ 个（包括 i 连出去的点、连向 i 的点以及 i 自己），分别是 $P[1]$ 、 $P[2] \cdots P[D[i]]$ 。

$$\text{设 } E[i] = \left\lfloor \frac{B[i]}{D[i]} \right\rfloor, \text{ 则 } C[i] = B[i] - D[i] * E[i] + \sum_{j=1}^{D[i]} E[P[j]]$$

现在 HZY 想让你实现一个糖果稠密度分析仪，这个分析仪要支持三种操作：

- 1 i j 表示把 $A[i]$ 改为 j ，保证 $j \neq i$ 且 $A[j] \neq i$ 。
- 2 i 表示询问 $C[i]$ 的值，即点 i 的糖果稠密度。
- 3 表示询问所有节点中最小的 $C[i]$ 的值和最大的 $C[i]$ 的值。

【输入格式】

第一行两个正整数 N 和 Q ，表示节点个数和操作个数。

第二行 N 个正整数，第 i 个数表示 $B[i]$ 。

第三行 N 个正整数，第 i 个数表示 $A[i]$ 。

接下来 Q 行，每行形如 1 i j 或 2 i 或 3，表示操作。

【输出格式】

有若干行，表示操作 2 和操作 3 的答案。

【样例输入】

```
5 12
10 20 30 40 50
2 3 4 5 2
2 1
2 2
2 3
2 4
2 5
1 4 2
2 1
2 2
2 3
2 4
2 5
3
```

【样例输出】

10

36

28

40

36

9

57

27

28

29

9 57

【数据范围】

对于测试点 1~2, 保证 $N, Q \leq 5 \times 10^3$, 1、2、3 操作出现次数均在 $Q/3$ 左右。

对于测试点 3~6, 保证 $N, Q \leq 3 \times 10^4$, 1、2、3 操作出现次数均在 $Q/3$ 左右。

对于测试点 7~8, 保证没有 2 操作, 1、3 操作出现次数均在 $Q/2$ 左右。

对于测试点 9~10, 保证没有 3 操作, 1、2 操作出现次数均在 $Q/2$ 左右。

对于测试点 11~12, 保证任何时候 $A[i] \leq 5$, 1、2、3 操作出现次数均在 $Q/3$ 左右。

对于测试点 13~14, 保证任何时候 $A[i] \leq 100$, 1、2、3 操作出现次数均在 $Q/3$ 左右。

对于测试点 15~16, 保证 $B[i] \leq 100$, 1、2、3 操作出现次数均在 $Q/3$ 左右。

对于 100%的数据, 保证 $3 \leq N \leq 10^5$, $1 \leq Q \leq 10^5$, $1 \leq B[i] \leq 10^{12}$, $1 \leq A[i] \leq N$ 。