N01 2025 模拟赛 day2

2025 年 6 月 23 日

题目名称	分布式计算	种树	药丸称重
题目类型	传统型	传统型	传统型
目录	compute	plant	pills
可执行文件名	compute	plant	pills
输入文件名	compute.in	plant.in	pills.in
输出文件名	compute.out	plant.out	pills.out
每个测试点时限	2.0 秒	1.0 秒	4.0 秒
内存限制	512 MB	512 MB	1024 MB
测试点数目	20	20	25
测试点是否等分	是	是	是

提交源程序文件名

对于 C++ 语言	compute.cpp	plant.cpp	pills.cpp

编译选项

对于 C++ 语言	-O2 -std=c++14

注意事项（请仔细阅读）

1. 选手提交的源程序请**直接放在个人目录下**，无需建立子文件夹；
2. 文件名（包括程序名和输入输出文件名）必须使用英文小写。
3. C++ 中函数 main() 的返回值类型必须是 int，值必须为 0。
4. 对于因未遵守以上规则对成绩造成的影响，相关申诉不予受理。
5. 若无特殊说明，结果比较方式为忽略行末空格、文末回车后的全文比较。
6. 若无特殊说明，每道题的**代码大小限制为 100KB**。
7. 程序可使用的栈空间内存限制与题目的内存限制一致。

分布式计算（compute）

【题目描述】

小 A 有一个由 n 个计算节点组成的网络，有 $n-1$ 条通信线路，每条通信线路连接两个节点，并且图中任意两个节点间都可以通过若干条通信线路互相通信，简单地说，所有节点和通信线路组成一棵树。

每一个节点初始时有一个负载值 a_i 和一个数据量 l_i。第 0 秒时，i 号节点存储的数据量恰为 l_i，之后每一秒开始时，它会新产生一些计算结果，存储的数据量会增大 a_i。有时候小 A 希望获取到目前为止所有的计算结果，他会选择一个计算节点 u，要求所有节点将目前存储的所有数据都通过通信线路发送到节点 u，代价是 $f(u)=\sum_v l_v \times \mathrm{dis}(u,v)$，其中 $\mathrm{dis}(u,v)$ 表示 u 到 v 路径上的边数。小 A 总是会选择代价最小的 u 来进行这一操作。

接下来会依次发生 Q 个事件，第 i 个事件有两种可能的类型：

- 1 x_i u_i v_i w_i：第 x_i 秒结束时，对于两个相邻的节点 u_i, v_i，将 u_i 的一部分工作量分给 v_i，使 a_{u_i} 减小 w_i，a_{v_i} 增大 w_i。保证 u_i, v_i 之间有边，且操作后 $a_{u_i} \geq 0$。
- 2 x_i：第 x_i 秒结束时，小 A 想获取所有数据，请你求出最小代价 $\min_u f(u)$。

【输入格式】

从文件 ***compute.in*** 中读入数据。

第一行两个整数 n, Q，分别表示节点数和事件数。

第二行 n 个整数 $a_1, \ldots, a_n$，表示初始时每个节点的负载值每秒增大的量。

第三行 n 个整数 $l_1, \ldots, l_n$，表示初始时每个节点的负载值。

接下来 $n-1$ 行，每行两个整数 u, v 表示一条通信线路。

接下来 Q 行，每行描述一个事件，格式见题目描述，保证事件按发生顺序给出，即给出的 x_i 严格单调递增。

【输出格式】

输出到文件 ***compute.out*** 中。

对于每次查询（2 类事件），输出一行一个整数表示当前的 $\min_u f(u)$。

【样例 1 输入】

```
5 10
1 1 4 5 1
4 1 9 1 9
1 2
2 3
2 4
1 5
2 1
1 2 3 2 3
1 3 4 2 4
1 4 2 1 8
2 5
1 6 1 5 7
2 7
2 8
2 9
2 10
```

【样例 1 输出】

```
44
83
116
134
146
158
```

【样例 2 输入/输出】

见下发文件中 ***compute2.in/ans***。

【样例 3 输入/输出】

见下发文件中 ***compute3.in/ans***。

【测试点约束】

对于所有测试点，$1 \le n, Q \le 5 \times 10^5$，$0 \le a_i, l_i \le 1000$，$1 \le x_i \le 10^9$，1 类事件给出的 u_i, v_i 之间有边，所有事件给出的 x_i 严格单调递增。

测试点	$n, Q \le$	特殊性质
$1 \sim 4$	5000	无
$5 \sim 8$	10^5	所有 1 类事件都发生在所有 2 类事件之前
$9 \sim 10$	5×10^5	$\forall 1 \le i < n$，点 i 和点 $i+1$ 之间有边
$11 \sim 14$	10^5	无
$15 \sim 20$	5×10^5	无

种树（plant）

【题目描述】

昨天小 A 把全世界所有的树都砍了，于是今天小 B 决定重新种一些树。小 B 种了一些树苗，它们按照编号从 $1 \sim n$ 的顺序在一条直线上排成一排，第 i 棵树苗和第 $i+1$ 棵树苗之间的距离是 a_i。

小 B 现在需要给每棵树苗浇一次水，他在第 0 秒时位于第 k 棵树苗的位置，之后他每秒能向左或右走一个单位长度，当他在任意时刻位于一棵树苗的位置时（包括第 0 秒时）他就会立即给这棵树苗浇水，浇水不花费时间。如果一棵树苗在第 T 秒第一次被浇水，就说这棵树苗的等待时间是 T。

小 B 希望最小化所有树苗的等待时间之和，请你帮他计算最优策略下等待时间之和的最小值。

【输入格式】

从文件 ***plant.in*** 中读入数据。

第一行两个整数 n, k，表示树苗总数和小 B 的初始位置。

接下来一行 $n-1$ 个正整数 $a_1, a_2, \ldots, a_{n-1}$。

【输出格式】

输出到文件 ***plant.out*** 中。

输出一行一个整数表示所有树苗等待时间之和的最小值。

【样例 1 输入】

```
6 4
1 1 1 1 1
```

【样例 1 输出】

```
21
```

【样例 2 输入】

```
9 5
4 3 2 1 1 3 6 10
```

【样例 2 输出】

```
129
```

【样例 3 输入/输出】

见下发文件中 ***plant3.in/ans***。

【样例 4 输入/输出】

见下发文件中 ***plant4.in/ans***。

【测试点约束】

对于所有测试点，$1 \le k \le n \le 2 \times 10^6$，$1 \le a_i \le 10^6$。

测试点	$n \le$	特殊性质
$1 \sim 2$	100	无
$3 \sim 4$	2000	无
$5 \sim 7$	2×10^6	$\forall 1 \le i < n,\ a_i = 1$
$8 \sim 10$	2×10^6	$k \le 1000$
$11 \sim 14$	2×10^5	无
$15 \sim 20$	2×10^6	无

药丸称重 (pills)

【题目描述】

小 A 在医院工作。他面前有 n 个装药丸的罐子，第 i 个罐子中有 a_i 颗药丸。在所有的药丸中恰好有一颗是次品，它的重量比其它的药丸重，其它所有正常药丸的重量都是一样的。

小 A 想要找出那颗超重的药丸。他有一个电子秤，并且他知道一颗正常药丸的重量是多少，每次他可以选择其中一罐药丸，取出这罐药丸中任意一个药丸的子集来称重，就可以确定超重药丸是否在这个子集里面。注意，他一次只能选择一罐药丸，不能从多罐中每罐取出一些放在一起称重。

小 A 有 Q 次询问，每次小 A 假设超重的药丸一定位于第 l 罐到第 r 罐中的某一罐药丸中，请你帮小 A 确定，此时在最优策略下，最多需要多少次称重就一定能够找出超重药丸。

【输入格式】

从文件 ***pills.in*** 中读入数据。

第一行包含三个整数 n, m, q，分别表示有多少罐药丸，a_i 的二进制位数，以及询问次数。

接下来 n 行，第 i 行一个长度为 m 的 01 串为 a_i 的二进制表示（从高位到低位）。

接下来 Q 行，每行两个整数 l, r 表示一次询问。

【输出格式】

输出到文件 ***pills.out*** 中。

对于每次询问，输出一行一个整数表示在最优策略下，最多需要多少次称重就一定能够找出超重药丸。

【样例 1 输入】

```
2 2 1
11
01
1 2
```

【样例 1 输出】

```
2
```

【样例 1 解释】

第一罐药丸有 3 颗，第二罐药丸只有 1 颗。

小 A 可以从第一罐药丸中取出 2 颗称重，如果超重药丸在这 2 颗之中就只需要再称一次就可以找出，如果不在这 2 颗中就在第一罐剩下那一颗或第二罐的那一颗之中，再称一次也可以找出，因此最多需要称 2 次。

【样例 2 输入】

```
5 3 5
100
100
101
001
111
1 3
1 3
3 3
4 4
5 5
```

【样例 2 输出】

```
4
4
3
0
3
```

【样例 3 输入/输出】

见下发文件中 ***pills3.in/ans***。

【测试点约束】

对于所有测试点，$1 \le n, Q \le 5 \times 10^4$，$1 \le m \le 1000$，$1 \le a_i \le 2^m - 1$，$1 \le l \le r \le n$。

测试点	特殊性质
$1 \sim 2$	$n = 1$
$3 \sim 6$	$m = 2$
$7 \sim 9$	$n = 2$
$10 \sim 14$	$n, Q \le 100$
$15 \sim 25$	无