

简单模拟赛

(请选手务必仔细阅读本页内容)

一、题目概况

中文题目名称	美食家	寻找宝藏	网络收费	最小积和
英文题目名称	las	treasure	cost	sum
可执行文件名	las	treasure	cost	sum
输入文件名	las.in	treasure.in	cost.in	sum.in
输出文件名	las.out	treasure.out	cost.out	sum.out
提交文件名	las.cpp	treasure.cpp	cost.cpp	sum.cpp
每个测试点时限	2秒	1秒	2秒	4秒
测试点数目	20	20	20	20
每个测试点分值	5	5	5	5
内存限制	512MB	512MB	512MB	512MB
题目类型	传统题	传统题	传统题	传统题

二、编译命令

题目名称	las	treasure	cost	sum
对于C++语言	-o las las.cpp -lm -std=c++14 -O2 -Wl,--stack=2147483647	-o treasure treasure.cpp -lm -std=c++14 -O2 -Wl,--stack=2147483647	-o cost cost.cpp -lm -std=c++14 -O2 -Wl,--stack=2147483647	-o sum sum.cpp -lm -std=c++14 -O2 -Wl,--stack=2147483647

三、注意事项

1. 文件夹名、文件名(程序名和输入输出文件名)必须使用英文小写。
2. C/C++中函数main()的返回值类型必须是int,程序正常结束时的返回值必须是0。
3. 统一评测时采用的机器配置为：windows下lemon评测。
4. 请尽力优化，会收获更多的部分得分。
5. **AK了不要大声喧哗，没AK也不要。**

美食家(las)

题目描述

圆桌上摆放着 n 份食物，围成一圈，第 i 份食物所含热量为 c_i 。

相邻两份食物之间坐着一个人，共有 n 个人。每个人有两种选择，吃自己左边或者右边的食物。如果两个人选择了同一份食物，这两个人会平分这份食物，每人获得一半的热量。

假如某个人改变自己的选择后（其他 $n - 1$ 个人的选择不变），可以使自己获得比原先更多的热量，那么这个人会不满意。请你给每个人指定应该吃哪一份食物，使得所有人都能够满意。

输入格式

第一行一个整数 n ，表示食物的数量（即人数，食物和人都从 $1 \sim n$ 编号）。

第二行包含 n 个整数 c_1, c_2, \dots, c_n 。这里约定，第 i ($1 \leq i < n$) 个人左边是第 i 份食物，右边是第 $i + 1$ 份食物；而第 n 个人左边是第 n 份食物，右边是第 1 份食物。

输出格式

如果不存在这样的方案，仅输出一行 **NIE**。

如果存在这样的方案，输出一行共 n 个整数，第 i 个整数表示第 i 个人选择的食物的编号。如果有多组这样的方案，输出任意一个即可。

样例

样例1输入

```
5
5 3 7 2 9
```

样例1输出

```
2 3 3 5 1
```

数据范围

对于所有数据，满足： $2 \leq n \leq 10^6$ ， $1 \leq c_i \leq 10^9$ 。

测试点编号	特殊性质
1 ~ 4	$n \leq 20$
5 ~ 7	对于任意 $i, j \in [1, n]$, $c_i \geq \frac{c_j}{2}$
8 ~ 10	$n \leq 3000$
11 ~ 15	$n \leq 10^5$
16 ~ 20	$n \leq 10^6$

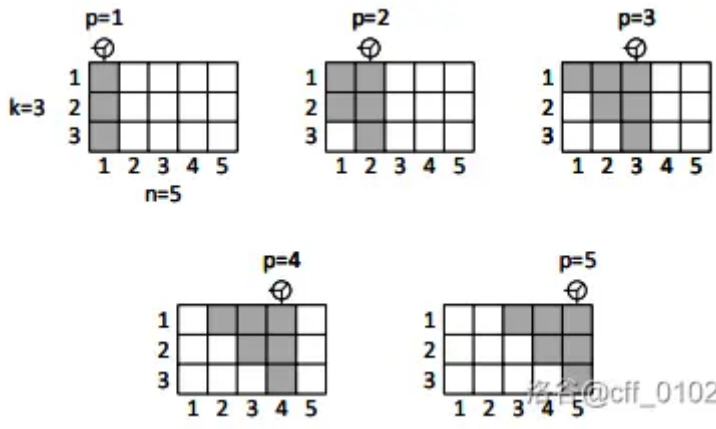
寻找宝藏(treasure)

题目描述

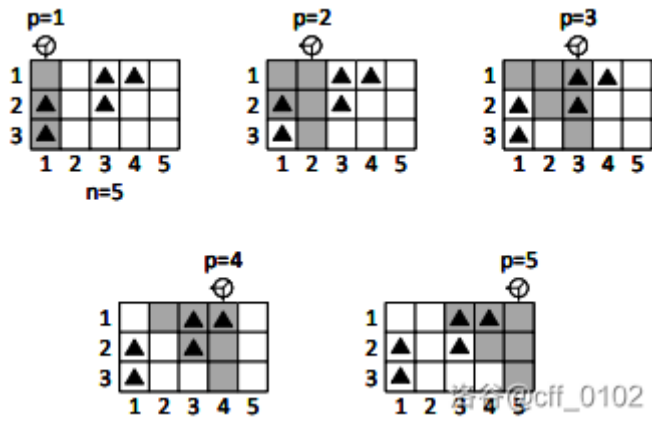
为了寻找有用的矿产资源，科学家们开发了一种特殊的扫描仪。

假设搜索区域是一个包含 k 行和 n 列的表格。行号从上到下编号为 1 到 k ，列号从左到右编号为 1 到 n 。每个单元格中可能含有矿产资源。

扫描仪的工作原理如下：它可以从第 p 列启动，并返回扫描区域内包含矿产资源的单元格数。扫描区域包括第 p 列的所有单元格、第 $p - 1$ 列的前 $k - 1$ 个单元格、第 $p - 2$ 列的前 $k - 2$ 个单元格，以此类推。下图展示了当 $k = 3$ ， $n = 5$ 时，所有可能的 p 值的扫描区域。



现在，给定扫描仪返回的每个 p 值的结果，记为 b_p ，即在第 p 列的扫描区域内，矿产资源的数量。如果一个表格的矿产资源分布能匹配扫描仪的返回值，则称这个表格是“合法的”。比如，若扫描仪返回值为 $[2, 1, 2, 3, 2]$ ，则其中一个合法的表格可能如下所示（含有矿产的单元格用黑色三角形表示）：



你需要根据给定的扫描结果，确定合法表格的数量，并输出其对 $10^9 + 7$ 取模的结果。注意，扫描仪可能存在故障，导致没有任何合法的表格，这种情况下应输出 0。

输入格式

第一行输入两个整数 n, k ，分别表示列数和行数。

第二行输入 n 个整数 b_1, b_2, \dots, b_n ，表示扫描仪返回的每个列的矿产数量。

输出格式

输出一个整数，表示正确表格的数量对 $10^9 + 7$ 取模的结果。如果没有正确的表格，输出 0。

样例

样例1输入

```
5 3
2 1 2 3 2
```

样例1输出

```
24
```

数据范围

对于所有数据，保证 $1 \leq k \leq 7, 1 \leq n \leq 200, 0 \leq b_i \leq k^2$ 。

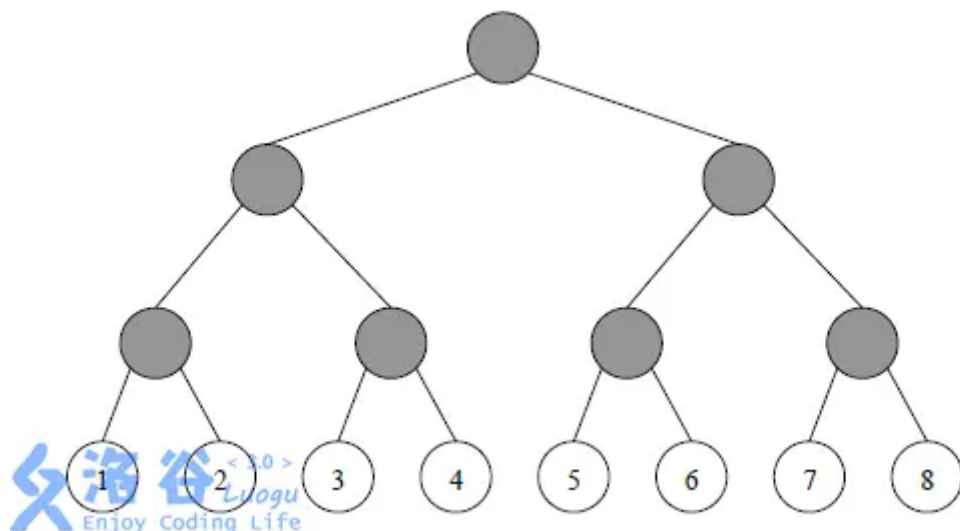
测试点编号	约束
1 ~ 2	$k \leq 2$
3 ~ 5	$k \leq 3$
6 ~ 8	$k \leq 4$
9 ~ 10	$k \leq 5$
11 ~ 13	$k \leq 6$
14 ~ 16	$nk \leq 25$
17 ~ 20	无

网络收费(cost)

题目描述

网络已经成为当今世界不可或缺的一部分。每天都有数以亿计的人使用网络进行学习、科研、娱乐等活动。然而，不可忽视的一点就是网络本身有着庞大的运行费用。所以，向使用网络的人进行适当的收费是必须的，也是合理的。

MY 市 NS 中学就有着这样一个教育网络。网络中的用户一共有 2^N 个，编号依次为 $1, 2, 3, \dots, 2^N$ 。这些用户之间是用路由点和网线组成的。用户、路由点与网线共同构成一个满二叉树结构。树中的每一个叶子结点都是一个用户，每一个非叶子结点（灰色）都是一个路由点，而每一条边都是一条网线（见下图，用户结点中的数字为其编号）。



MY 网络公司的网络收费方式比较奇特，称为“配对收费”。即对于每两个用户 $i, j (1 \leq i, j \leq 2^N)$ 进行收费。由于用户可以自行选择两种付费方式 A、B 中的一种，所以网络公司向学校收取的费用与每一位用户的付费方式有关。该费用等于每两位不同用户配对产生费用之和。

为了描述方便，首先定义这棵网络树上的一些概念：

- 祖先：根结点没有祖先，非根结点的祖先包括它的父亲以及它的父亲的祖先；
- 管辖叶结点：叶结点本身不管辖任何叶结点，非叶结点管辖它的左儿子所管辖的叶结点与它的右儿子所管辖的叶结点；
- 距离：在树上连接两个点之间的用边最少的路径所含的边数。

对于任两个用户 $i, j (1 \leq i < j \leq 2^N)$ ，首先在树上找到与它们距离最近的公共祖先：路由点 P ，然后观察 P 所管辖的叶结点（即用户）中选择付费方式 A 与 B 的人数，分别记为 n_A 与 n_B ，接着按照网络管理条例第 X 章第 Y 条第 Z 款进行收费（如下表），其中 $F_{i,j}$ 为 i 和 j 之间的流量，且为已知量。

i 付费方式	j 付费方式	n_A 与 n_B 大小关系	付费系数 k	实际付费
A	A	$n_A < n_B$	2	$k * F_{i,j}$
A	B		1	
B	A		1	
B	B		0	
A	A	$n_A \geq n_B$	0	
A	B		1	
B	A		1	
B	B		2	

由于最终所付费用与付费方式有关，所以 NS 中学的用户希望能够自行改变自己的付费方式以减少总付费。然而，由于网络公司已经将每个用户注册时所选择的付费方式记录在案，所以对于用户 i ，如果他/她想改变付费方式（由 A 改为 B 或由 B 改为 A），就必须支付 C_i 元给网络公司以修改档案（修改付费方式记录）。

现在的问题是，给定每个用户注册时所选择的付费方式以及 C_i ，试求这些用户应该如何选择自己的付费方式以使得 NS 中学支付给网络公司的总费用最少（更改付费方式费用+配对收费的费用）。

输入格式

输入文件中第一行有一个正整数 N 。

第二行有 2^N 个整数，依次表示 1 号，2 号，...， 2^N 号用户注册时的付费方式，每一个数字若为 0，则表示对应用户的初始付费方式为 A，否则该数字为 1，表示付费方式为 B。

第三行有 2^N 个整数，表示每一个用户修改付费方式需要支付的费用，依次为 C_1, C_2, \dots, C_{2^N} 。

以下 $2^N - 1$ 行描述给定的两两用户之间的流量表F，总第 $i + 3$ 行第 j 列的整数为 $F_{i,j+i}$ 。

所有变量的含义可以参见题目描述。

输出格式

一个整数，表示答案。

样例

样例1输入

```
2
1 0 1 0
2 2 10 9
10 1 2
2 1
3
```

样例1输出

```
8
```

样例1解释

将 1 号用户的付费方式由 B 改为 A，NS 中学支付给网络公司的费用达到最小。

数据范围

对于所有测试数据： $1 \leq N \leq 10$, $0 \leq F_{i,j} \leq 500$, $0 \leq C_i \leq 5 \times 10^5$ 。

每个测试点的具体限制见下表：

测试点编号	特殊性质
1 ~ 4	$N \leq 3$
5 ~ 8	$N \leq 4$
9 ~ 11	$N \leq 6$
12 ~ 14	$N \leq 7$
15 ~ 16	$C_i = 0$
17 ~ 20	无特殊性质

最小积和(sum)

题目描述

有一个大小为 $N \times M$ 的矩阵。矩阵中每个数的取值都是 $[1, K]$ 。

对于一个矩阵，定义函数 $f(x, y)$ 为：第 x 行和第 y 列的一共 $N + M - 1$ 个数中的最小值。

对于一个矩阵，定义其权值为 $\prod_{x=1}^N \prod_{y=1}^M f(x, y)$ 。

你需要求出，对于所有 K^{NM} 种矩阵，每个矩阵的权值和对 D 取模的结果。

输入格式。

输入共一行四个数，分别为 N, M, K, D 。

输出格式

输出一个数，表示答案。

样例

样例1输入

```
2 2 2 998244353
```

样例1输出

```
35
```

样例2输入

```
2 3 4 998244353
```

样例2输出

```
127090
```

样例3输入

```
31 41 59 998244353
```

样例3输出

```
827794103
```

数据范围

对于所有测试点： $1 \leq N, M, K \leq 100$, $10^8 \leq D \leq 10^9$ 且 D 是质数。

测试点编号	特殊性质
1 ~ 3	$NM \leq 20, K \leq 2$
4 ~ 6	$K \leq 2$
7 ~ 9	$N, M \leq 20, K \leq 5$
10 ~ 12	$D = 998244353$
13 ~ 16	$N, M, K \leq 50$
17 ~ 20	无特殊限制