

二哈脐橙牌 NOIp 模拟赛

CJOI2020

2023 年 7 月 31 日 8:00 ~ 12:00

题目概况

题目名称	高质量对决	看烟花	妹子	快速组合数内部卷积
题目类型	传统型	传统型	传统型	传统型
目录	battle	firework	girl	fcf
可执行文件名	battle	firework	girl	fcf
输入文件名	battle.in	firework.in	girl.in	fcf.in
输出文件名	battle.out	firework.out	girl.out	fcf.out
每个测试点时限	1s	3s ~ 6s	1s	1.5s
内存限制	256 MB	512 MB	128 MB	512 MB
子任务数目	4	5	3	3

提交原程序文件名

对于 C++ 语言	battle.cpp	firework.cpp	girl.cpp	fcf.cpp
-----------	------------	--------------	----------	---------

编译选项

对于 C++ 语言	-lm -O2 -std=c++14
-----------	--------------------

注意事项

1. 选手提交的源程序必须存放在已建立好的带有下发样例的文件夹中，文件夹名称与对应试题英文名一致。
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. 若无特殊说明，输入文件中同一行内的多个整数、浮点数、字符串等均使用一个空格进行分隔。
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. 程序可使用的栈空间大小与该题内存空间限制一致。
7. 在终端下可使用命令 `ulimit -s unlimited` 将栈空间限制放大，但你使用的栈空间大小不应超过题目限制。
8. 若无特殊说明，输入文件与输出文件中同一行的相邻整数均使用一个空格分隔。
9. 直接复制 PDF 题面中的多行样例，数据将带有输出内容，建议选手直接使用对应目录下的样例文件进行测试。
10. 请务必使用题面中规定的编译参数，保证你的程序在本机能够通过编译。此外不允许在程序中手动开启其他编译选项，一经发现，本题成绩以 0 分处理。

11. 评测机环境为：第 12 代英特尔® 酷睿™ i7-12700H 处理器 2.3 GHz (24M 缓存, 最高可达 4.7 GHz, 14 核心: 6 P-核心和 8 E-核心), 16GB RAM, Ubuntu 22.04 LTS. 请注意常数因子对程序效率的影响。g++ 版本: 9.4.0



高质量对决 (battle)

【题目描述】

tony 正在看奥运会。现在进行的是乒乓球比赛，一共有 n 个人参加比赛，每两个人之间都要进行比赛。

如果比赛中出现选手 a 战胜了 b 、 b 战胜了 c 、 c 战胜 a ，我们则称这是高质量对决。比赛中高质量对决越多，那么观看人数就会增加。

现在已经进行了 m 场比赛，请你在剩下的比赛结果可能中，求出高质量对决的最大数和期望个数，答案对 998244853 取模。

【输入格式】

第一行两个数字： n 和 m ，表示共 n 个人，已进行完 m 场比赛。

接下来 m 行，每行 2 个数字 x 和 y ，表示选手 x 战胜了选手 y 。

【输出格式】

共一行两个整数，分别代表高质量对决的最大数和期望个数。

【样例 1】

battle1.in	battle1.out
4 4 1 2 1 3 4 2 3 4	2 1

【样例 2,3,4,5,6】

见下发文件

【数据范围与约定】

对于 100% 的数据： $1 \leq n \leq 100$ 。

【子任务依赖】

子任务编号	子任务性质	分值
Subtask1	$1 \leq n \leq 10$	10
Subtask2	特殊性质 A	10
Subtask3	特殊性质 B	10
Subtask4	无特殊性质，依赖 Subtask1,2,3	70

- * 特殊性质 A：给出所有的胜负关系
- * 特殊性质 B：满足 $m = 0$

看烟花 (firework)

【题目描述】

橘子洲的烟花我吹爆！

橘子洲又开始放烟花！可是究极卷王马老师错过了，机房里的菜鸡们想让马老师重新看到这场烟花，于是创造了 n 种烟花模拟机。

每一种烟花模拟器，可以模拟出一场烟花，用只有 a, b, c, d, e 的字符串 S_i 表示。 S_i 可以理解为这场烟花共 $|S_i|$ 个时刻，每个时刻 j 会模拟出 $S_{i,j}$ 类型的烟花，启动一次需要 C_i ，每次启动可以在任意时刻，也可以在任意时刻关闭。也就是说，我们可以用 C_i 代价模拟一场 S_i 的某个子串代表的烟花。

菜鸡们想还原橘子洲的烟花，这场烟花可以用 T 表示，但又希望代价最少。同时，新创造的烟花模拟器容易出 bug，所以他希望你告诉他，在代价最少的情况下，有多少种烟花模拟器启动方式。方案数对 998244353 取模。

两种不同的启动方式 i, j 定义为：存在烟花模拟器种类使用方案不同，或在使用同一种烟花模拟器时持续的时间不同。

注意：使用同一种烟花模拟器，即使开始和结束时间不同，只要持续时间相同，就算同一种方案。

【输入格式】

第一行一个字符串 T ，表示橘子洲的烟花。

第二行一个整数 n ，表示烟花模拟机种数。

接下来 n 行，每行一个整数 C_i 和字符串 S_i 。意义见题面。

【输出格式】

共一行两个整数，分别表示最小代价和方案数。数据保证至少有一种可行方案。

【样例 1】

firework1.in	firework1.out
abacabc	10 2
3	
5 ababc	
1 ac	
4 ab	

【样例解释】

一种最优的烟花模拟器标号选择方案是 $\{3, 2, 1\}$ ，持续时间为 $\{2, 2, 3\}$ 。

另一种方案是 $\{3, 2, 3, 2\}$ ，持续时间为 $\{2, 2, 2, 1\}$ 。代价都为 10。

【样例 2】

firework2.in	firework2.out
abacabaabcacbacbac	14 27
3	
1 bca	
2 aba	
2 aca	

【数据范围与约定】

对于 100% 的数据： $|T| \leq 10^5, n \leq 200, 1 \leq C_i \leq 10^4, |S_i| \leq 3 \times 10^4$ 。数据保证 C_i 在某个范围内随机生成。

【子任务依赖】

子任务编号	子任务性质	分值
Subtask1	$ T \leq 10^2, n \leq 20, S_i \leq 50$	10
Subtask2	$ T \leq 10^3, n \leq 50, S_i \leq 200$	17
Subtask3	特殊性质 A	18
Subtask4	$ T \leq 10^3, n \leq 200, S_i \leq 3 \times 10^4$	25
Subtask5	无特殊限制，时间限制：6s	30

* 特殊性质 A：数据满足： $|T| \leq 3 \times 10^4$ ，且 T 只由字母 a 构成。



图 1：《庆祝中国共产党成立 100 周年橘子洲烟火》

妹子 (girl)

【题目描述】

珍惜羊有 n 个妹子，现在需要将她们平均地分成两个群体。因为女生之间的复杂关系，当第 i 个和第 $\lfloor \frac{i}{2} \rfloor$ 个妹子在同一个群体的时候，会产生 d_i 的和谐值。现在珍惜羊想知道，整体的最大和谐值是多少？

【输入格式】

第一行输入一个正整数 n ，代表妹子的数量。
第二行输入 n 个被空格分开的整数 d_i ，代表产生的和谐值。

【输出格式】

一行一个正整数，代表珍惜羊的妹子们能获得的最大的和谐值。

【样例】

girl1.in	girl1.out
6	20
14 10 -7 -50 -50 20	

【数据范围与约定】

- 对于所有的测试点，满足 n 为偶数， $n \leq 450, -10^9 \leq d_i \leq 10^9$.
- 对于 10% 的数据，满足 $n \leq 3$
 - 对于 30% 的数据，满足 $n \leq 20$
 - 对于 80% 的数据，满足 $n \leq 80$

快速组合数内部卷积 (fcf)

【题目背景】

出题人也想写出有趣的背景。

【题目描述】

设函数 $f(n, k)$ 为：

$$\sum_{x_1=0}^n \binom{n}{x_1} \sum_{x_2=0}^n \binom{x_1}{x_2} \sum_{x_3=0}^n \binom{x_2}{x_3} \cdots \sum_{x_k=0}^n \binom{x_{k-1}}{x_k}$$

如果出题人是强者，他会让你求：

$$\sum_{i=0}^n \sum_{j=0}^i \sum_{k=0}^j f(f(i, j), k) \binom{i}{j}^k \bmod 998244352$$

但显然出题人没有这样的实力。

所以他让你求：

$$\sum_{i=0}^n f(f(n, i), i) \bmod 998244853$$

【输入格式】

本题含有多组数据。

第一行为一个整数 T ，表示数据组数。

对于每组数据，一行一个整数，表示 n 。

【输出格式】

对于每组数据，一行一个整数，表示答案。

【样例】

fcf1.in	fcf1.out
1	5
1	

【数据范围与约定】

对于所有数据，保证 $T \leq 5, n \leq 2 \times 10^5$

【子任务依赖】

子任务编号	子任务性质	分值
Subtask1	$n \leq 10$	15
Subtask2	$n \leq 10^3$	30
Subtask3	$n \leq 2 \times 10^5$	55