

济南历城二中信息学奥林匹克联赛校内模拟赛

(yLOI2020)

提高组 day2

(请选手务必仔细阅读本页内容)

一. 题目概况

中文题目名称	组合数问题	泸沽寻梦	凉凉	银临
英文题目名与子目录名	problem	dream	cold	yinlin
可执行文件名	problem.exe	dream.exe	cold.exe	N/A
输入文件名	problem.in	dream.in	cold.in	N/A
输出文件名	problem.out	dream.out	cold.out	*.out
每个测试点时限	2s	5s	1s	N/A
附加样例文件	有	有	有	有
捆绑测试	否	是	否	否
结果比较方式	全文比较 (过滤行末空格及文末回车)			
题目类型	传统型	传统型	传统型	提交答案型
运行内存上限	256MB	256MB	256MB	N/A

二. 提交源程序文件名

对于 C++ 语言	problem.cpp	dream.cpp	cold.cpp	*.out
-----------	-------------	-----------	----------	-------

三. 编译开关(栈空间与运行内存上限相同, 开启 -O2 优化, 以 c++11 标准编译)

对于 C++ 语言	-Wl,--stack=512000000 -lm -O2 -std=c++11	N/A
-----------	--	-----

四. 注意事项

1. 上述表格中「N/A」表示对应题目无该信息。本场比赛前三题每题 100 分, 第四题 20 分。
2. 文件名 (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`, 程序正常结束时的返回值必须是 0。
4. 统一评测时的机器配置为: Intel(R) Core(TM) i7-8750H CPU @ 2.20GHz, 内存 16GB。上述时限以此配置为准。
5. 特别提醒: 评测在 Windows10 环境下进行。有关具体评测环境和编译开关的解释以及源代码提交方法, 我们在选手文件夹下提供了《选手须知》, 请仔细阅读以了解评测细节。代码内容有关规则与 NOIp 规则一致, 即禁止使用任何编译器提供的以双下划线开头的变量、函数、数据类型。
6. 在评测时, 数据均以在 Windows 系统下以「输出为二进制文件」形式生成, 也即换行符均为 `\n` (ASCII 值为 10)。选手文件夹下所提供的附加样例文件也是以该形式生成的。如果你不知道本条的含义, 你可以理解为: 你可以将输入数据当作在 Linux 下正常生成的而无需对换行符进行任何特殊处理。
7. 源代码大小限制为 50kb, 超出此大小的代码视为无效。
8. 请仔细阅读《选手须知》中有关源代码存放位置的规定, 并仔细检查源代码名、输入输出文件名是否正确。对于以本条中所述错误为理由进行的申诉不予受理。
9. 竞赛时长 3 小时 40 分钟, 请合理安排时间。

1. 组合数问题

(problem.cpp)

【题目背景】

你是能看到第一题的 friends 呢。

——扶苏

众所周知，小葱同学擅长计算，尤其擅长计算组合数。于是在 SDOI-2020 上，zhx 出了一道「组合数问题」，将对数学问题完全抓瞎的扶苏送退了役。痛定思痛后，扶苏决定也出一道「组合数问题」，以期压中 SDOI-2021 原题，为学弟学妹们的省选添一份助力。

【问题描述】

众所周知，扶苏不擅长计算，尤其不擅长计算组合数。但是这和本题并没有什么关系。你依然需要解决这个题目。

给定 n ，求 C_n^2 。

其中 C_n^m ($0 \leq m \leq n$) 为二项式系数，其定义式为 $C_n^m = \frac{n!}{m!(n-m)!}$ 。

其中对于自然数 x ，定义其阶乘 $x! = \prod_{i=1}^x i = 1 \times 2 \times \cdots \times x$ ；特别的，规定 $0! = 1$ 。

【输入格式】

输入文件名为 problem.in。

本题单测试点内有多组测试数据。

第一行有一个整数，表示该测试点的数据组数 T 。

接下来 T 行，每行表示一组数据。每组数据只有一个整数，表示给定的 n 。

【输出格式】

输出文件名为 problem.out。

按照输入的顺序依次输出每组数据的答案。

对于每组数据，输出一行一个整数表示答案。

【输入输出样例 1】

problem.in	problem.out
2	1
2	3
3	

见选手文件夹下的 problem/problem1.in 和 problem/problem1.ans。

【输入输出样例 2】

problem.in	problem.out
1	498501
999	

见选手文件夹下的 problem/problem2.in 和 problem/problem2.ans。

【输入输出样例 3】

problem.in	problem.out
1 1073741820	576460747471585290

注: $2^{30} = 1073741824$ 。

见选手文件夹下的 problem/problem3.in 和 problem/problem3.ans。

【数据规模与约定】

本题共 10 个测试点，每个测试点 10 分。各测试点数据规模如下表。

测试点编号	$n \leq$	$T =$	测试点编号	$n \leq$	$T =$
1	9	1	6	2^{31}	1
2		8	7		10^3
3	10^6	1	8	2^{32}	10^6
4		10^3	9		
5		10^6	10	$2^{32}+1000$	

对于全部的测试点，保证 $1 \leq T \leq 10^6$ ； $2 \leq n \leq 2^{32}+1000$ 。

【提示】

- 请注意，T 不是测试点编号。

2. 泸沽寻梦

(dream.cpp)

【题目背景】

我应是泸沽烟水里的过客，
孑然弹铗，划天地开阖。
邂逅过的，梦醒之余，
却忘了该如何洒脱。

——银临《泸沽寻梦》

【问题描述】

南有仙地，名曰摩梭，摩梭有湖，泸沽是也。

茶茶在泸沽湖中寻找自己的梦。氤氲雾气中，茶茶的 n 个梦排成了一个序列。茶茶的所有梦境都是拉瓦的样子。为了区分这些拉瓦，茶茶规定从左到右第 i 个的拉瓦的美颜值是一个非负整数 a_i 。面对着这些梦，茶茶会进行 m 次操作，每次操作会给定两个数字 p, x ，然后将 a_p 和 a_{p+1} 都对 x 做按位异或。每次操作完之后，茶茶都想知道，当前的梦序列中，有多少个子区间 $[l, r]$ ，满足 $1 \leq r$ 且区间的异或和为 0，请你回答茶茶的问题。

区间 $[l, r]$ 的异或和定义为 $a_l \otimes a_{l+1} \otimes \dots \otimes a_{r-1} \otimes a_r$ 。其中 \otimes 代表二进制按位异或运算，即 C++ 语言的「^」运算符。两个区间不同当且仅当两区间左端点不同或两区间右端点不同或两区间左右端点均不同。

为了避免输出过大，你只需要输出四个整数，分别表示你所有回答的按位异或之和、你共有多少次回答的答案是奇数，你的所有答案中的最大值、你的所有答案中的最小值。

【输入格式】

输入文件名为 dream.in。

第一行有两个整数，分别表示梦境的数量 n 和操作的次数 m 。

第二行有 n 个用空格隔开的整数，第 i 个整数表示第 i 个拉瓦的美颜值 a_i 。

接下来 m 行，每行两个整数，依次表示一次操作的 p 和 x 。

【输出格式】

输出文件名为 dream.out。

输出四行，每行一个整数，依次表示你所有回答的按位异或之和、你共有多少次回答的答案是奇数，你的所有答案中的最大值、你的所有答案中的最小值。

【输入输出样例 1】

dream.in	dream.out
5 3	3
1 2 3 4 5	3
1 3	3
2 3	1
3 3	

见选手文件夹下的 dream/dream1.in 和 dream/dream1.ans。

【输入输出样例 1 解释】

第一次操作后，序列变为 $\{2, 1, 3, 4, 5\}$ ，有且仅有区间 $[1, 3]$ 的异或和为 0，故本次询问的答案为 1。

第二次操作后，序列变为 $\{2, 2, 0, 4, 5\}$ ，区间 $[1, 2]$ 、 $[1, 3]$ 、 $[3, 3]$ 的异或和为 0，故本次询问的答案为 3。

第三次操作后，序列变为 $\{2, 2, 3, 7, 5\}$ ，有且仅有区间 $[1, 2]$ 的异或和为 0，故本次询问的答案为 1。

所有答案的异或和为 3，有 3 次回答的答案为奇数，所有答案中的最大值为 3，最小值为 1。

【输入输出样例 2】

见选手文件夹下的 dream/dream2.in 和 dream/dream2.ans。

【数据规模与约定】

本题采用多测试点捆绑测试，共有 5 个子任务。

- 子任务 1 (10 分)：保证 $n, m \leq 100$ 。
- 子任务 2 (10 分)：保证 $n, m \leq 300$ 。
- 子任务 3 (20 分)：保证 $n, m \leq 3000$ 。
- 子任务 4 (30 分)：保证 $n, m \leq 10^5$ 。
- 子任务 5 (30 分)：无特殊限制。

对于前四个子任务，保证 $a_i, x \leq n$ ；

对于全部的测试点，保证 $1 \leq n, m \leq 10^6$ ， $0 \leq a_i, x \leq 10^9$ ， $1 \leq p < n$ 。

【提示】

- 请注意， $a_i, x \leq Y$ 不能说明 $a_i \otimes x \leq Y$ 。
- 请注意大量数据读入对程序效率造成的影响。
- 本题的特殊输出方式只是为了避免输出过大造成程序超时，与本题解法无关。

3. 凉凉

(cold.cpp)

【题目背景】

凉凉三生三世恍然如梦，须臾的年风干泪痕。

若是回忆不能再相认，就让情分落九尘。

凉凉十里何时还会春盛，又见树下一盏风存。

落花有意流水无情，别让恩怨爱恨凉透那花的纯，吾生愿牵尘。

——张碧晨&杨宗纬《凉凉》

【问题描述】

这是 yLOI 系列竞赛中第一道以歌曲命名但歌手不是银临的题目。这道题目的歌曲和问题没什么关系，只是我们的主人公叫凉凉，于是扶苏为他选择了这首歌。

凉凉在和「七瑾在成都喝着凉茶看 jk 边嘎嘎边哔哔边在瓦片上吭吭哧哧切企鹅」群的部分群友在青岛面基结束后，和扶苏一起乘坐地铁被七瑾送到了青岛北站。在乘坐地铁的途中，他们经过了「做物理站（错埠岭站）」，做完了高考物理的凉凉给一点都不想做物理的扶苏提了一个物理问题，扶苏不会做，所以凉凉决定考还在学高一物理的你一道经济学问题。

青岛共有 n 条地铁线路和 m 个地铁站点。每条线路的地铁都在地下以某一固定的深度运行，而如果某深度为 i 的地铁经过了地铁站 j ，那么地铁站 j 就要在深度为 i 的地方挖一个站台作为上下客口，开挖该上下客口的花费为 $a_{i,j}$ 。我们忽略建设上下客口通向地面的通道的费用，而只考虑在该深度建上下客口的花费。显而易见，对于线路 u 和线路 v ，如果他们都经过了同一个地铁站，那么他们线路不能处在同一深度，否则两线地铁将会相撞。而如果 u 和 v 不存在任何一个相同的经过站点，那么这两条线既可以处在同一高度，也可以不处在同一高度。

在这个问题中，你可以认为任何两个地铁不会在除了站点以外的行驶途中相遇，也即你无需考虑两个地铁因为行驶线路交叉而在两站点之间相遇的情况。

将站点从 1 至 m 编号，线路从 1 至 n 编号，现在给你 n 条线路的经过站点列表和在每个站点的每个深度的建站花费，请你求出让所有的地铁正常运行的最小建站花费总和。

【输入格式】

输入文件名为 cold.in。

第一行有两个整数，分别表示地铁线路的数量 n 和站点个数 m 。

第 2 到第 $(n+1)$ 行，每行 m 个整数，第 $(i+1)$ 行的第 j 个整数表示 $a_{i,j}$ 。

第 $(n+2)$ 行到第 $(2n+1)$ 行，每行若干个整数，第 $(n+i+1)$ 行表示地铁 i 号线的运行线路信息：

每行首先有一个整数 c ，表示该线经过的站点个数，接下来该行有 c 个互不相同的整数 u ，依次表示该地铁经过的站点编号。

【输出格式】

输出文件名为 cold.out。

输出一行一个整数表示答案。

【输入输出样例 1】

cold.in	cold.out
2 3	10
4 1 1	
4 1 5	
2 1 2	
2 1 3	

见选手文件夹下的 cold/cold1.in 和 cold/cold1.ans。

【输入输出样例 1 解释】

1 号线和 2 号线都经过了站点 1，因此他们不能处于同一深度。

令 1 号线在深度 2 运行，2 号线在深度 1 运行，则需要修建站点 1 的深度 1、2 的上下客口（花费为 $4+4=8$ ），站点 2 的深度为 2 的上下客口（花费为 1），站点 3 的深度为 1 的上下客口（花费为 1），总花费为 10。可以证明，这是最优的方案。

【输入输出样例 2】

见选手文件夹下的 cold/cold2.in 和 cold/cold2.ans。

【输入输出样例 3】

见选手文件夹下的 cold/cold3.in 和 cold/cold3.ans。

【数据规模与约定】

本题共 20 个测试点，每个测试点 5 分。

- 对于 5% 的数据，保证 $n=1$ 。
- 对于 35% 的数据，保证 $n, m \leq 6$ 。
- 对于 70% 的数据，保证 $n \leq 10$ 。
- 对于 100% 的数据，保证 $1 \leq n \leq 14$ ； $1 \leq m \leq 10^5$ ； $1 \leq a_{i,j} \leq 10^9$ ； $1 \leq c, u \leq m$ 。

【彩蛋】

《来自凉凉的鼓励》



4. 银临

(* .out)

【题目背景】

银临，1991 年 12 月 11 日出生于湖南省湘西土家族苗族自治州，中国内地古风音乐原创女歌手，毕业于南京大学外国语学院。

——百度百科

这是一道**提交答案题**。

【问题描述】

本题包括两个大题，共 20 个小题。对于每个小题，请提交一个 .out 文件，对于第 i 个小题，文件名为 i.out，该文件应**包含且仅包含**对应题目的答案。请阅读例题并参考下发的选手文件夹来理解提交方式。

例题：

1. （选择题）已知衬衫的价格为 9 磅 15 便士，请问 How much is the shirt?

A. £19.15 B. £9.18 C. £9.15 D. £114.514

解：衬衫的价格为 9 磅 15 便士，所以你选择 C 项，并将答案「C」写入答案文件「1.out」中（见选手文件夹下的 yinlin/1.out）。

2. （填空题）已知衬衫的价格为 9 磅 15 便士，请问 The price of the shirt is __?

解：衬衫的价格为 9 磅 15 便士，所以你填入「£9.15」，并将答案「£9.15」写入答案文件「2.out」中（见选手文件夹下的 yinlin/2.out）。

本题限时 10 分钟，因此本题的实际题目将在比赛结束前 10 分钟时下发至选手手中。

【输入格式】

无。

【输出格式】

输出文件名为 *.out。

对于第 i 个小题，文件名为 i.out。

对于每个小题的输出文件，输出应包含且仅包含一行一个字符串，表示对应题目的答案。

【提示】

• 本题提供了快速生成所有答案文件的代码。请打开选手文件夹下的 yinlin/gen.cpp，按照注释的提示将对应题目答案填在代码中，即可快速生成所有答案文件。

【后记】

- 扶苏永远喜欢银临女神！
- 感谢 anguei、dusker 对题面的校对工作。
- yLOI2020 出演人员合影



(左起：七瑾gjy，切切(嘎嘎)zqm，扶苏(咕咕)zay，哔哔zxy，拉瓦ymh，茶茶wqx，凉凉llt)
(照片由 P 图鬼才扶苏拼接)

