https://hpcode.edu.vn

SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
HÀ NỘI

KÌ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI LỚP 9 CẤP THÀNH PHỐ
NĂM HỌC 2020 – 2021

ĐỀ CHÍNH THỨC

Môn thi: **TIN HỌC**
Ngày thi: *13/01/2021*
Thời gian làm bài: *150 phút*
(Đề thi gồm 03 trang)

Tổng quan bài thi

STT	Tên bài	Tên chương trình	Tên tệp dữ liệu vào	Tên tệp kết quả ra	Điểm	Thời gian tối đa
Bài 1	Tích lớn nhất	MAXPRO.*	MAXPRO.INP	MAXPRO.OUT	6,0	1 giây
Bài 2	Bỏ phiếu	VOTE.*	VOTE.INP	VOTE.OUT	5,0	1 giây
Bài 3	Xoá dòng	DELROW.*	DELROW.INP	DELROW.OUT	5,0	1 giây
Bài 4	Tăng bảng	ITABLE.*	ITABLE.INP	ITABLE.OUT	4,0	1 giây

Chú ý: Dấu * được thay thế bởi pas, cpp hoặc py tùy thuộc vào ngôn ngữ lập trình mà thí sinh sử dụng.

Bài 1. (6,0 điểm) **Tích lớn nhất – MAXPRO.***

Cho ba số nguyên a, b, c và một số nguyên dương M.

Yêu cầu: Hãy tìm tích lớn nhất được tạo bởi hai trong ba số a, b, c. Vì kết quả có thể rất lớn nên chỉ cần in ra phần dư khi chia cho M.

Dữ liệu: vào từ tệp văn bản **MAXPRO.INP:** gồm bốn số nguyên a, b, c, M.

Các số cách nhau một dấu cách.

Kết quả: ghi ra tệp văn bản **MAXPRO.OUT:** một số nguyên duy nhất là kết quả của bài toán.

Ví dụ:

MAXPRO.INP	MAXPRO.OUT	Giải thích
3 2 5 4	3	Tích lớn nhất: $3 \times 5 = 15$. 15 chia 4 dư 3. Kết quả là 3.
2 -3 -2 100	6	Tích lớn nhất: $(-2) \times (-3) = 6$ 6 chia 100 dư 6. Kết quả là 6

Giới hạn:

- Có 70% số test tương ứng với số điểm có $|a|, |b|, |c| \le 10^9, 1 \le M \le 10^9$;
- 30% số test còn lại tương ứng với số điểm có $|a|, |b|, |c| \le 10^{18}, 1 \le M \le 10^{18}$.

Bài 2. (5,0 điểm) **Bỏ phiếu – VOTE.***

Chuẩn bị Gala mừng năm mới Tết Tân Sửu 2021 của công ty HiTech, ban giám đốc quyết định có giải thưởng đặc biệt cho thành viên của công ty. Sau khi đưa ra các tiêu chí đánh giá, việc bầu chọn sẽ được thực hiện bằng cách tất cả các thành viên sẽ được bỏ phiếu cho nhau.

Hình thức bỏ phiếu được thực hiện thông qua phiếu bầu chọn online. Danh sách các thành viên của công ty được niêm yết và quy định là số thứ tự từ 1 đến N $(1 \le N \le 5000)$, tương ứng với N ô trên phiếu bầu chọn. Sau khi thực hiện, ban tổ chức thu được các danh sách phiếu tương ứng của các thành viên công ty. Trong mỗi phiếu bầu chọn, giá trị ô ở vị trí tương ứng ghi "X" là bầu chọn cho người đó, ô ghi "0" là không bầu chọn (coi các trường hợp bầu chọn không hợp lệ là không bầu chọn).

Yêu cầu: Em hãy giúp ban tổ chức đưa ra danh sách các nhân viên có phiếu bầu chọn cao nhất.

Dữ liệu: vào từ tệp văn bản **VOTE.INP:**

- Dòng đầu tiên gồm số một số nguyên dương N $(1 \le N \le 5000)$ là số lượng phiếu bầu chọn.
- N dòng tiếp theo mỗi dòng tương ứng là N giá trị của các phiếu đã bầu chọn.

Các kí tự cách nhau một dấu cách.

Kết quả: ghi ra tệp văn bản **VOTE.OUT:**

- Dòng đầu tiên ghi số lượng người được nhiều phiếu nhất và số lượng phiếu.

- Dòng thứ hai ghi thứ tự tương ứng của những người được cao phiếu nhất đó theo thứ tự tăng dần.

Ví dụ:

VOTE.INP	VOTE.OUT	Giải thích
5 X 0 X 0 X X 0 0 X X 0 0 X 0 0 0 X 0 X 0 0 0 X X 0	2 3 3 4	Người số 1 được 2 phiếu bầu chọn. Người số 2 được 1 phiếu bầu chọn. Người số 3 được 3 phiếu bầu chọn. Người số 4 được 3 phiếu bầu chọn. Người số 5 được 2 phiếu bầu chọn. Người số 3 và số 4 cùng được số phiếu bầu chọn lớn nhất.

Giới hạn:

- Có 70% số test tương ứng với số điểm có $N \leq 1000$;
- 30% số test còn lại tương ứng với số điểm có $N \leq 5000$.

Bài 3. (5,0 điểm) **Xoá dòng – DELROW.***

Cho một bảng hình chữ nhật có N dòng và M cột gồm các chữ cái in thường từ 'a' đến 'z'. Bảng này có tính chất: ở mỗi cột, khi ghép các kí tự từ trên xuống dưới sẽ thu được một xâu đại diện và trong bảng các xâu đại diện là đôi một khác nhau.

Yêu cầu: hãy tìm cách xoá nhiều nhất các dòng (lần lượt từ dòng đầu tiên xuống dưới) của bảng để thu được một bảng mới vẫn đảm bảo tính chất trên. (Chỉ được xoá tối đa $N - 1$ dòng)

Dữ liệu: vào từ tệp văn bản **DELROW.INP**:

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên N và M cách nhau một dấu cách;
- N dòng sau, mỗi dòng chứa một xâu có độ dài M.

Kết quả: ghi ra tệp văn bản **DELROW.OUT** gồm một số duy nhất là kết quả của bài toán.

Ví dụ :

DELROW.INP	DELROW.OUT	Giải thích
5 4 qwpt abcf bvoa abka bbhb	2	Xoá tối đa 2 dòng đầu. Nếu xoá cả dòng thứ 3 thì cột đầu tiên và cột cuối cùng sẽ giống nhau. (không thoả mãn tính chất của bảng)

Giới hạn:

- Có 40% số test tương ứng với số điểm có $N, M \leq 100$;
- 30% số test khác tương ứng với số điểm có $N, M \leq 500$;
- 30% số test còn lại tương ứng với số điểm có $N, M \leq 5000$.

Bài 4. (4,0 điểm) **TĂNG BẢNG – ITABLE.***

Thao tác *tăng hình nón đối xứng* của một dãy số $X_1, X_2, X_3, \dots, X_{N-2}, X_{N-1}, X_N$ được thực hiện như sau:

- Tăng X_1 và X_N lên 1 đơn vị;
- Tăng X_2 và X_{N-1} lên 2 đơn vị;
- Tăng X_3 và X_{N-2} lên 3 đơn vị;
- …

Ví dụ 1

	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]
Trước	3	2	5	1	5	4
	+1					+1
		+2			+2	
			+3	+3		
Sau	4	4	8	4	7	5

Ví dụ 2

	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
Trước	2	8	1	7	1
	+1				+1
		+2		+2	
			+3		
Sau	3	10	4	9	2

Cho một bảng hình vuông A có N dòng, N cột. Các dòng được đánh số từ 1 tới N theo thứ tự từ trên xuống dưới và các cột được đánh số từ 1 tới N theo thứ tự từ trái qua phải. Ô ở dòng thứ i, cột thứ j được gọi là ô $A(i,j)$. Ban đầu tất cả các ô đều có giá trị bằng 0.

Thực hiện T thao tác tăng hình nón đối xứng trên bảng A, mỗi thao tác có cấu trúc như sau: gồm bốn số nguyên dương k, rc, x, y ($k = 1$ hoặc $k = 2$) có ý nghĩa:

- Khi $k = 1$, thực hiện tăng hình nón đối xứng trên dòng rc với dãy số gồm các số từ $A(rc,x)$ đến $A(rc,y)$;
- Khi $k = 2$, thực hiện tăng hình nón đối xứng trên cột rc với dãy số gồm các số từ $A(x,rc)$ đến $A(y,rc)$.

Yêu cầu: cho kích thước bảng, T thao tác tăng và Q câu hỏi. Mỗi câu hỏi có ý nghĩa: tìm giá trị của một ô của bảng sau khi thực hiện T thao tác.

Dữ liệu: vào từ tệp văn bản **ITABLE.INP** có cấu trúc:

- Dòng đầu tiên gồm hai số nguyên dương N và T là kích thước của bảng và số thao tác tăng. ($N \le 5000; T \le 10^5$)
- T dòng sau, mỗi dòng gồm bốn số nguyên dương k, rc, x, y mô tả thao tác tăng lên dòng hoặc cột của bảng. ($k = 1$ hoặc $k = 2; rc, x, y \le N$)
- Dòng tiếp theo gồm số một số nguyên dương Q là số ô cần tìm giá trị. ($Q \le 10^5$)
- Q dòng sau, mỗi dòng chứa hai số nguyên dương u, v có ý nghĩa là cần tìm giá trị của ô $A(u,v)$. ($u, v \le N$)

Mỗi số cách nhau một dấu cách. Dữ liệu đảm bảo đúng đắn và luôn có kết quả.

Kết quả: ghi ra tệp văn bản **ITABLE.INP** gồm Q dòng, mỗi dòng in ra giá trị của một ô tương ứng.

Ví dụ:

ITABLE.INP	ITABLE.OUT
4 2 1 2 1 4 2 3 1 3 3 1 1 2 2 2 3	0 2 4

Giải thích:

0	0	0	0
0	0	0	0
0	0	0	0
0	0	0	0

Bảng ban đầu

0	0	0	0
1	2	2	1
0	0	0	0
0	0	0	0

Thao tác tăng lần 1

0	0	1	0
1	2	4	1
0	0	1	0
0	0	0	0

Thao tác tăng lần 2

Giới hạn:

- Có 50% số test tương ứng với số điểm có với $T \le 5000$;
- Có 30% số test khác tương ứng với số điểm có với $Q \le 500$;
- Có 20% số test còn lại tương ứng với số điểm không có giới hạn gì thêm.

---------- **Hết** ----------

Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm; các tệp dữ liệu vào là đúng đắn không cần kiểm tra;

Họ và tên thí sinh:..... Số báo danh:.....

Chữ kí cán bộ coi thi số 1:..... Chữ kí cán bộ coi thi số 2:.....

https://hpcode.edu.vn