

TUYỂN TẬP CÁC ĐỀ THI OLYMPIC TIN HỌC SINH VIÊN TOÀN QUỐC



Đề thi năm 2015	5
Khối Cao đẳng.....	5
Phương trình EQUA.*	5
Dãy đồng đẳng USEQ.*	5
Số N3S N3S.*	6
Khối không chuyên	6
Số N3S N3S.*	6
Gửi tiền MONEY.*	6
Dãy đồng đẳng MUSEQ.*	7
Khối chuyên tin	7
BOT BOT.*	7
Con đường gốm sứ CERAMIC.*	8
Tiến hóa EVOLUTION.*	8
Thuần chủng PURE.*	9
Khối siêu cúp.....	9
Đề thi năm 2014	10
Khối cao đẳng	10
Tính tổng SUM.*	10
http://laptrinh.ntu.edu.vn/Problem/Details/122	10
Dãy số SEQ.*	10
http://laptrinh.ntu.edu.vn/Problem/Details/123	10
Giao đấu hữu nghị FAIRPLAY.*	10
http://laptrinh.ntu.edu.vn/Problem/Details/124	10
Khối không chuyên	11
Tính tổng SUM.*	11
http://laptrinh.ntu.edu.vn/Problem/Details/1189	11
Dãy số SEQ.*	11
http://laptrinh.ntu.edu.vn/Problem/Details/3353	11
Giao đấu hữu nghị FAIRPLAY.*	12
http://laptrinh.ntu.edu.vn/Problem/Details/124	12
Khối chuyên tin	12
Năm nhuận LEAPYEAR.*	12
Giao đấu hữu nghị FAIRPLAY.*	12
http://laptrinh.ntu.edu.vn/Problem/Details/124	12

Tuyển tập các đề thi Olympic Tin học sinh viên Toàn quốc

Dãy tỉ lệ	RATEQUA.*	13
Hàng đợi xor	XORQUEUE.*	13
Khối siêu cúp		14
Đề thi năm 2013		14
Khối cao đẳng		14
Số đặc biệt	SNUM.*	14
	http://laptrinh.ntu.edu.vn/Problem/Details/71	14
Dãy số Fibonacci	FIBSEQ.*	14
	http://laptrinh.ntu.edu.vn/Problem/Details/72	14
Robot	ROBOT.*	14
	http://laptrinh.ntu.edu.vn/Problem/Details/3352	14
Khối không chuyên		15
Dãy số Fibonacci	FIBSEQ.*	15
	http://laptrinh.ntu.edu.vn/Problem/Details/72	15
Trám đen	CANARIUM.*	15
	http://laptrinh.ntu.edu.vn/Problem/Details/43	15
Robot	ROBOT.*	16
	http://laptrinh.ntu.edu.vn/Problem/Details/3352	16
Khối chuyên tin		16
Trám đen	CANARIUM.*	16
	http://laptrinh.ntu.edu.vn/Problem/Details/43	16
Khoảng cách lớn nhất	MAXDIS.*	16
	http://www.spoj.com/PTIT/problems/P142PROD/	16
Trồng rau	BORECOLE.*	16
	http://www.spoj.com/PTIT/problems/MBORECOL/	16
Khối siêu cúp		17
Đề thi năm 2012		17
Khối cao đẳng		17
Khối không chuyên		17
Khuyến mãi	SP.*	17
	http://laptrinh.ntu.edu.vn/Problem/Details/67	17
Xóa số	DEL.*	17
	http://laptrinh.ntu.edu.vn/Problem/Details/68	17
Nhà mạng XYZ	XYZ.*	18
	http://laptrinh.ntu.edu.vn/Problem/Details/3351	18
Khối chuyên tin		18
Mật độ giao thông	HIGHWAY.*	18

Tuyển tập các đề thi Olympic Tin học sinh viên Toàn quốc



http://www.nhatrangsoft.com/Problem/Details/4500	18
Ném đá STONE.*	19
http://vn.spoj.com/PTIT/problems/MNEMDA/	19
Tam sao thất bốn SQ.*	20
http://www.spoj.com/PTIT/problems/MTAMSAO/.....	20
Khối siêu cúp.....	20
Đề thi năm 2011	20
Khối cao đẳng	20
Khối không chuyên	20
Luyện tập OLYMPIC.*	20
http://laptrinh.ntu.edu.vn/Problem/Details/64	20
Thẻ thông minh SCARD.*	21
http://laptrinh.ntu.edu.vn/Problem/Details/3349	21
Tập số NUMSET.*	22
http://laptrinh.ntu.edu.vn/Problem/Details/3350	22
Khối chuyên tin	22
Tập số NUMSET.*	22
http://laptrinh.ntu.edu.vn/Problem/Details/3350	22
Hexgame HEXAGAME.*	22
http://laptrinh.ntu.edu.vn/Problem/Details/3393	22
An toàn giao thông LIMSPEED.*	23
http://laptrinh.ntu.edu.vn/Problem/Details/4391	23
Khối siêu cúp.....	24
Đề thi năm 2010	24
Khối cao đẳng	24
Khối không chuyên	24
Đấu giá DAUGIA.*	24
http://laptrinh.ntu.edu.vn/Problem/Details/3346	24
Chuẩn bị SVOI SVOI.*	25
http://laptrinh.ntu.edu.vn/Problem/Details/3347	25
Gỡ mìn GOMIN.*	25
http://laptrinh.ntu.edu.vn/Problem/Details/3348	25
Khối chuyên tin	26
Đấu giá DAUGIA.*	26
http://laptrinh.ntu.edu.vn/Problem/Details/3346	26
Trông xe PARK.*	26
http://laptrinh.ntu.edu.vn/Problem/Details/3386	26

Tuyển tập các đề thi Olympic Tin học sinh viên Toàn quốc



Đến trường SCHOOL.*	26
http://laptrinh.ntu.edu.vn/Problem/Details/3387	26
Genome GENOME.*	27
http://laptrinh.ntu.edu.vn/Problem/Details/3390	27
Khối siêu cúp.....	27
Đề thi năm 2009	27
Khối cao đẳng	27
Khối không chuyên	27
Dãy số SEQ.*	27
http://laptrinh.ntu.edu.vn/Problem/Details/3344	27
Hiệu chỉnh ảnh đơn sắc ADJUST.*	27
Kết bạn FRIEND.*	27
http://laptrinh.ntu.edu.vn/Problem/Details/3345	27
Khối chuyên tin	28
Dãy số SEQ.*	28
http://laptrinh.ntu.edu.vn/Problem/Details/3344	28
Lưu trữ file NTFS.*	28
(Bài dễ).....	28
Tùy chọn OPTION.*	28
http://laptrinh.ntu.edu.vn/Problem/Details/3383	28
Đào tạo từ xa EL.*	29
http://laptrinh.ntu.edu.vn/Problem/Details/3384	29
Khối siêu cúp.....	30
Đề thi năm 2008	30
Khối cao đẳng	30
Khối không chuyên	30
Dãy số NUMSEQ.*	30
Khu mộ cổ TETRAGON.*	30
http://laptrinh.ntu.edu.vn/Problem/Details/3343	30
Khối chuyên tin	31
Lục giác đều HEXAGONS.*	31
http://laptrinh.ntu.edu.vn/Problem/Details/3371	31
Hái nấm MUSHROOM.*	31
http://laptrinh.ntu.edu.vn/Problem/Details/52	31
Mắt xích còn thiếu GENE.*	32
Khối siêu cúp.....	32



Đề thi năm 2015

Khối Cao đẳng

Phương trình

EQUA.*

Xét phương trình có dạng: $(x - a)(x - b)(x - c) = 0$, với a, b, c là hằng số. Ví dụ, $a = 3; b = 1; c = 1$, ta có phương trình $(x - 3)(x - 1)(x - 1) = 0$, phương trình này có 2 nghiệm phân biệt là $x = 3$ và $x = 1$.

Yêu cầu: Cho ba số nguyên a, b, c , hãy đếm số nghiệm phân biệt của phương trình $(x - a)(x - b)(x - c) = 0$.

Dữ liệu: Một dòng chứa 3 số nguyên a, b, c ($|a|, |b|, |c| \leq 10^9$)

Kết quả: Ghi ra file văn bản EQUA.OUT một số nguyên là số nghiệm phân biệt của phương trình $(x - a)(x - b)(x - c) = 0$.

Ví dụ:

Dữ liệu	Kết quả
2 2 2	1

Dãy đồng đẳng

USEQ.*

Người ta định nghĩa dãy số nguyên dương a_1, a_2, \dots, a_n đồng đẳng với dãy số nguyên dương b_1, b_2, \dots, b_n nếu với mọi i, j ($i = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, n$) đều thỏa mãn:

+ Nếu $a_i < a_j$ thì $b_i < b_j$;

+ Nếu $a_i = a_j$ thì $b_i = b_j$;

+ Nếu $a_i > a_j$ thì $b_i > b_j$;

Yêu cầu: Cho hai dãy số nguyên dương a_1, a_2, \dots, a_n và b_1, b_2, \dots, b_n , hãy kiểm tra xem hai dãy có đồng đẳng hay không?

Dữ liệu: Dòng đầu ghi số nguyên dương T là số bộ dữ liệu; T nhóm dòng sau, mỗi nhóm dòng tương ứng với một bộ dữ liệu có khuôn dạng:

+ Dòng đầu của nhóm chứa số nguyên n ;

+ Dòng thứ hai gồm n số nguyên dương a_1, a_2, \dots, a_n ($a_i \leq 10^9$);

+ Dòng thứ ba gồm n số nguyên dương b_1, b_2, \dots, b_n ($b_i \leq 10^9$);

Kết quả: T dòng tương ứng với T bộ dữ liệu trong dữ liệu vào, mỗi dòng ghi YES nếu hai dãy đồng đẳng, ghi NO nếu hai dãy không đồng đẳng.

Ví dụ:

Dữ liệu	Kết quả
2	YES
3	NO
3 5 1	
5 24 4	
3	
2 8 1	
20 24 22	

Chú ý: Có 50% số test có $n \leq 100; T = 1$; Có 50% số test còn lại có $n \leq 10000; T \leq 10$.

Tuyển tập các đề thi Olympic Tin học sinh viên Toàn quốc

Số N3S

N3S.*

Một số tự nhiên được gọi là số N3S nếu thỏa mãn hai điều kiện:

- + Là bội của 3;
- + Cộng 1 thì trở thành số chính phương.

Sắp xếp tăng dần các số N3S ta được dãy vô hạn số N3S, các số đầu tiên của dãy là: 0, 3, 15, 24, 48,...

Yêu cầu: Cho hai số nguyên dương k và M , gọi N là số N3S thứ k trên dãy (các số trên dãy được đánh thứ tự bắt đầu từ 1), tính phần dư khi chia N cho M .

Dữ liệu: Dòng đầu ghi số nguyên dương T ($T \leq 100$) là số bộ dữ liệu; T dòng sau, mỗi dòng tương ứng với một bộ dữ liệu chứa hai số nguyên dương k, M .

Kết quả: Ghi ra T dòng tương ứng với T bộ dữ liệu trong dữ liệu vào, mỗi dòng ghi một số là phần dư khi chia N cho M .

Ví dụ:

Dữ liệu	Kết quả
2	3
2 10	8
5 10	

Chú ý:

- + Có 20% số test có $k \leq 10^3$; $M \leq 10^9$;
- + Có 20% số test khác có $k \leq 10^6$; $M \leq 10^9$;
- + Có 20% số test khác có $k \leq 10^9$; $M \leq 10^9$;
- + Có 20% số test khác có $k \leq 10^{18}$; $M \leq 10^9$;
- + Có 20% số test còn lại có $k \leq 10^{18}$; $M \leq 10^{18}$.

Khởi không chuyên

Số N3S

N3S.*

Gửi tiền

MONEY.*

Một cửa hàng (là một chi nhánh kinh doanh của một công ty) mỗi ngày bán hàng và thu được một khoản tiền. Vì không muốn giữ quá nhiều tiền trong cửa hàng nên vào cuối ngày, sau khi kết thúc bán hàng, nếu tổng số tiền có được ở cửa hàng là T lớn hơn hoặc bằng M (M là số nguyên dương cho trước) thì chủ cửa hàng lập tức sẽ đến trụ sở của công ty, gửi số tiền bằng số nguyên dương lớn nhất không vượt quá T và chia hết cho M , chỉ giữ lại trong cửa hàng phần dư của T khi chia cho M trước ngày bán hàng tiếp theo. Giả thiết ban đầu cửa hàng không có đồng nào trong cửa hàng và bắt đầu bán hàng vào ngày thứ 1.

Yêu cầu: Cho M và K số nguyên không âm là số tiền thu được của K ngày, hãy tính đến cuối ngày thứ K , chủ cửa hàng gửi tiền về trụ sở bao nhiêu lần.

Ví dụ: M bằng 10 và số tiền bán hàng thu được từ ngày 1 đến ngày 5 lần lượt là 5, 9, 5, 17, 32. Như vậy, cuối ngày thứ 2 chủ cửa hàng gửi về trụ sở 10 đồng và còn lại trong cửa hàng 4 đồng. Đến cuối ngày thứ 4, số tiền có được ở cửa hàng là 26 nên chủ cửa hàng lại gửi về trụ sở 20 đồng và còn lại 6 đồng trong cửa hàng. Đến cuối ngày thứ 5, số tiền có ở cửa hàng là 38, chủ cửa hàng lại gửi về trụ sở 30 đồng và giữ lại ở cửa hàng 8 đồng. Như vậy tính đến cuối ngày thứ 5, cửa hàng gửi tiền về trụ sở 3 lần.

Tuyển tập các đề thi Olympic Tin học sinh viên Toàn quốc

Dữ liệu: Dòng đầu của chứa hai số nguyên M, K ($M \leq 10^9; K \leq 1000$); Dòng thứ hai gồm K số nguyên không âm a_1, a_2, \dots, a_K ($a_i \leq 10^9$) là số tiền thu được của K ngày.

Kết quả: Một số nguyên là số lần mà chủ cửa hàng gửi tiền về trụ sở tính đến cuối ngày thứ K .

Ví dụ:

Dữ liệu	Kết quả
10 5 5 9 5 17 32	3

Dãy đồng đẳng

MUSEQ.*

Người ta định nghĩa dãy số nguyên dương a_1, a_2, \dots, a_n đồng đẳng với dãy số nguyên dương b_1, b_2, \dots, b_n nếu với mọi i, j ($i = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, n$) đều thỏa mãn:

+ Nếu $a_i < a_j$ thì $b_i < b_j$;

+ Nếu $a_i = a_j$ thì $b_i = b_j$;

+ Nếu $a_i > a_j$ thì $b_i > b_j$;

Yêu cầu: Cho dãy số nguyên dương a_1, a_2, \dots, a_n , hãy tìm dãy số nguyên dương b_1, b_2, \dots, b_n đồng đẳng với dãy số a_1, a_2, \dots, a_n mà tổng các phần tử $b_1 + b_2 + \dots + b_n$ đạt giá trị nhỏ nhất.

Dữ liệu: Dòng đầu ghi số nguyên dương T là số bộ dữ liệu; T nhóm dòng sau, mỗi nhóm dòng tương ứng với một bộ dữ liệu có khuôn dạng:

+ Dòng đầu của nhóm chứa số nguyên n ;

+ Dòng thứ hai gồm n số nguyên dương a_1, a_2, \dots, a_n ($a_i \leq 10^9$);

Kết quả: T dòng tương ứng với T bộ dữ liệu trong dữ liệu vào, mỗi dòng ghi n số nguyên dương b_1, b_2, \dots, b_n là dãy đồng đẳng của dãy a_1, a_2, \dots, a_n .

Ví dụ:

Dữ liệu	Kết quả
1 3 3 5 1	2 3 1

Chú ý: Có 50% số test có $n \leq 8; T = 1$; Có 50% số test còn lại có $n \leq 80; T \leq 10$.

Khởi chuyên tin

BOT

BOT.*

BOT (*Built-Operation-Transfer*, có nghĩa: Xây dựng-Vận hành-Chuyển giao) là hình thức Chính phủ kêu gọi các công ty bỏ vốn xây dựng trước (*Built*) thông qua đấu thầu, sau đó khai thác vận hành một thời gian (*Operation*) và sau cùng là chuyển giao (*Transfer*) lại cho nhà nước sở tại.

Đường cao tốc xuyên quốc gia được xây dựng theo hình thức BOT. Công ty Đa quốc gia *Modern Highway* trúng thầu, chia toàn bộ con đường thành n đoạn, đánh số từ 1 đến n . Theo tính toán của Công ty, cho đến khi chuyển giao con đường cho chính phủ sở tại quản lý thì lãi thu được ở đoạn đường thứ i là a_i , a_i có thể dương, âm hoặc bằng 0, tức là với từng đoạn con có thể lãi, lỗ hoặc hòa vốn. Từng nhóm các đoạn đường liên tiếp nhau (gọi tắt là khoảng) được chia cho các công ty con thực hiện. Công ty con *ASEAM Highway* hiện đang có trụ sở ở nước sở tại được quyền chọn trước khoảng tùy ý (có thể là cả con đường).

Dĩ nhiên Ban Giám đốc *ASEAM Highway* muốn chọn khoảng bắt đầu từ đoạn p đến hết đoạn q ($1 \leq p \leq q \leq n$) mang lại lợi nhuận cao nhất hoặc lỗ ít nhất nếu không có khoảng nào cho lãi.

Hãy chỉ ra khoảng cần chọn và lãi thu được. Nếu có nhiều cách chọn thì chỉ ra cách chọn có p, q nhỏ nhất.

Dữ liệu:

+ Dòng đầu tiên chứa số nguyên n ($1 \leq n \leq 10^6$),

+ Dòng thứ 2 chứa n số nguyên a_1, a_2, \dots, a_n ($0 \leq |a_i| \leq 10^9, i = 1 \div n$).

Tuyển tập các đề thi Olympic Tin học sinh viên Toàn quốc

Kết quả: 2 số nguyên p, q và lãi thu được.

Ví dụ:

Dữ liệu	Kết quả
16	5 15 12
2 -4 5 -8 4 -1 -1 1 1 1 -2 2 4 -6 9 -4	

Con đường gốm sứ

CERAMIC.*

Sau khi bê tông hóa để chống lụt, thành phố quyết định cho khảm lên tường bê tông của đề tranh ghép tạo bởi các mảnh gốm sứ lấy từ các lò gốm nổi tiếng trong nước. Toàn bộ con đường được chia thành n phần có độ rộng giống nhau, mỗi phần gọi là một lô. Mỗi bức tranh khảm trên đó đều phải có độ rộng giống nhau, tức là bao gồm một số như nhau các lô liên tiếp và toàn bộ tường phải được phủ kín tranh từ đầu đến cuối, mỗi lô phải được tạo màu đặc trưng (gọi là màu của lô) từ một loại gốm tiêu biểu lấy từ một lò gốm nào đó trong nước, ví dụ gốm màu xanh Cô ban từ lò gốm Ánh Hồng Quảng Ninh, gốm da lươn – từ Bát Tràng Hà Nội, gốm mộc hồng nhạ – từ Biên Hòa Đồng Nai, ... Các loại gốm này được đánh số từ 1 đến 50 000.



Hướng dẫn viên du lịch giới thiệu với khách tham quan là có 2 nhóm nghệ nhân được giao việc tạo hình và khảm tranh. Mỗi bức tranh được biểu diễn bởi một dãy màu đặc trưng (c_1, c_2, \dots, c_k) trong đó k là độ rộng của tranh, c_i – màu của lô, $i = 1 \div k$. Hai dãy màu đặc trưng được gọi là giống nhau nếu có thể đưa dãy này về dãy kia bằng phép hoán vị trình tự. Ví dụ dãy màu đặc trưng (1, 2, 5, 6) giống dãy màu đặc trưng (5, 6, 1, 2). Mỗi nhóm nghệ nhân có một dãy màu đặc trưng, và dãy màu đặc trưng của hai nhóm là không giống nhau. Hai bức tranh thuộc cùng một nhóm nghệ nhân thì hai dãy màu đặc trưng của chúng phải giống nhau. Dãy các bức tranh được ghép với nhau rất hài hòa và khách tham quan không nhận biết được sự chuyển tiếp từ tranh này sang tranh khác. Tuy vậy nhiều khách tham quan vẫn muốn biết có bao nhiêu bức tranh đã tạo ra và trong đó số bức tranh của mỗi nhóm là bao nhiêu.

Hãy xác định số lượng tranh có thể có và số lượng tranh mỗi nhóm đã làm.

Dữ liệu:

+ Dòng đầu tiên chứa một số nguyên n – số lượng lô của con đường ($2 \leq n \leq 10^5$),

+ Dòng thứ 2 chứa n số nguyên a_1, a_2, \dots, a_n – màu của các lô ($1 \leq a_i \leq 50\,000, i = 1 \div n$).

Kết quả: Dòng đầu tiên chứa số nguyên m – số lượng phương án khác nhau chia con đường thành các bức tranh, nếu không có cách phân chia để đảm bảo phân biệt tranh của đúng 2 nhóm thì đưa ra số -1. Nếu có cách phân biệt thì ở mỗi dòng tiếp theo đưa ra 3 số nguyên k, p và q – độ rộng bức tranh, số tranh do nhóm 1 thực hiện và số tranh do nhóm 2 thực hiện, thông tin đưa ra theo thứ tự tăng dần của k và ở mỗi dòng có $p \geq q > 0$.

Ví dụ:

Dữ liệu	Kết quả
9	1
1 2 3 6 4 9 3 1 2	3 2 1

Tiến hóa

EVOLUTION.*

Theo học thuyết tiến hóa của Darwin, các loài sinh vật tiến hóa từ một tổ tiên chung. Quá trình tiến hóa của các loài sinh vật có thể được xác định bằng cách phân tích các chuỗi protein của chúng. Chuỗi protein là một đoạn gắn kết các axit amin. Có 20 loại axit amin khác nhau, mỗi axit amin được biểu diễn bởi một kí tự trong tập $\{A, R, N, D, C, Q, E, G, H, I, L, K, M, F, P, S, T, W, Y, V\}$. Độ dài của một chuỗi protein là số lượng các axit amin trong chuỗi đó.

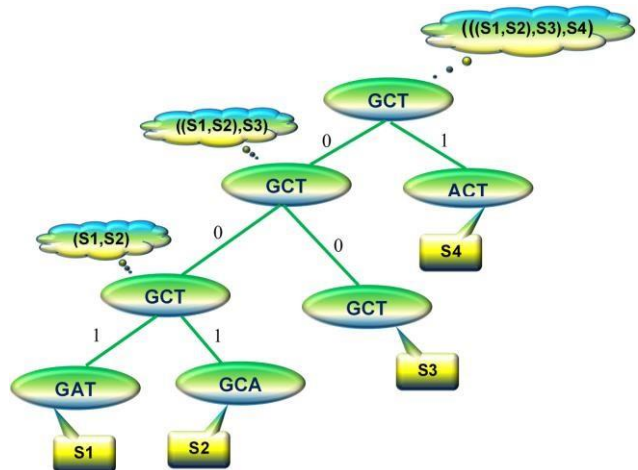
Cho hai chuỗi protein $p = (p_1, p_2, \dots, p_k)$ và $q = (q_1, q_2, \dots, q_k)$ có cùng độ dài k , khoảng cách giữa hai chuỗi p và q được tính bằng số lượng vị trí i ($i = 1 \dots k$) mà p_i khác q_i . Ví dụ, khoảng cách giữa hai chuỗi protein $p = \text{GAT}$ và $q = \text{GCA}$ là 2.

Quá trình tiến hóa của các loài sinh vật có thể biểu diễn bởi một cây nhị phân có gốc. Giá trị mỗi nút của cây là chuỗi protein của sinh vật tương ứng với nút đó. Các nút lá chứa chuỗi protein của các sinh vật hiện tại, các nút trong của cây chứa chuỗi protein của các sinh vật tổ tiên. Nếu S_i và S_j là hai chuỗi protein của hai loài sinh

Tuyển tập các đề thi Olympic Tin học sinh viên Toàn quốc

vật có chung một tổ tiên trực tiếp, thì tổ tiên chung của chúng được biểu diễn bởi (S_i, S_j) . Biểu diễn của sinh vật tổ tiên tại nút gốc cho biết cấu trúc của cây (xem Hình bên dưới).

Giáo sư Haeseler muốn nghiên cứu quá trình tiến hóa của n loài sinh vật hiện tại, được biểu diễn bởi n chuỗi protein $S_1, S_2, S_3, \dots, S_n$. Các chuỗi protein đều có cùng độ dài là k . Một khó khăn trong quá trình nghiên cứu là Giáo sư không có thông tin về các chuỗi protein của các loài sinh vật tổ tiên nằm ở các nút bên trong của cây. Mục tiêu của Giáo sư là xác định chuỗi protein cho các loài sinh vật tổ tiên, để tổng độ dài các cạnh của cây tiến hóa là nhỏ nhất (độ dài cạnh nối hai loài sinh vật được tính bằng khoảng cách giữa hai chuỗi protein biểu diễn hai loài sinh vật đó).



Dữ liệu:

- + Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên dương n và k ($2 \leq n < 100$; $1 \leq k \leq 1000$).
- + Dòng thứ i trong số n dòng tiếp theo chứa chuỗi protein S_i có độ dài k biểu diễn cho sinh vật thứ i .
- + Dòng cuối cùng chứa xâu biểu diễn của sinh vật tổ tiên ở nút gốc của cây.

Kết quả: Một dòng duy nhất là tổng độ dài các cạnh của cây tiến hóa.

Ví dụ:

Dữ liệu	Kết quả
4 3 GAT GCA GCT ACT (((S1, S2), S3), S4)	3

Thuần chủng

PURE.*

Gene là một đoạn kết gán các cặp ADN, mỗi cặp ADN được đặc trưng bằng một chữ cái trong tập $\{A, C, G, T\}$. Gene thuần chủng là gene hình thành từ một đoạn ADN cơ sở độ dài không quá m , được gán kết lặp đi lặp lại nhiều lần và ở lần lặp cuối cùng có thể chỉ chứa phần đầu của đoạn cơ sở. Gene được mô tả dưới dạng xâu S chỉ chứa các ký tự trong tập nêu trên. Như vậy gene thuần chủng là xâu có thể biểu diễn như tổng của k đoạn cơ sở ($k \geq 0$) và có thể có thêm một đoạn đầu của cơ sở.

Ví dụ, với $m = 10$, $S = "ACATAGACATAGACATAGACA"$ là một gene thuần chủng vì có đoạn cơ sở là $"ACATAG"$ và $S = "ACATAG" + "ACATAG" + "ACATAG" + "ACA"$, nhưng với $m = 5$ thì S không phải là gene thuần chủng.

Cho gene S và giá trị m . Hãy xác định S có phải là gene thuần chủng hay không và đưa ra đoạn cơ sở ngắn nhất nếu S là gene thuần chủng hoặc đưa ra thông báo **"NO"** trong trường hợp ngược lại.

Dữ liệu:

- + Dòng đầu tiên chứa số nguyên m ($1 \leq m \leq 10^6$),
- + Dòng thứ 2 chứa xâu S độ dài không quá 10^6 và chỉ chứa các ký tự trong tập đã nêu.

Kết quả: Đoạn cơ sở ngắn nhất tìm được hoặc thông báo **NO**.

Ví dụ:

Dữ liệu	Kết quả
10 ACATAGACATAGACATAGACA	ACATAG

Khởi siêu cúp

Đề thi năm 2014

Khởi cao đẳng

Tính tổng

SUM.*

<http://laptrinh.ntu.edu.vn/Problem/Details/122>

Viết chương trình đọc vào hai số thực dương a và b và tính tổng tất cả các số nguyên không nhỏ hơn a và không lớn hơn b .

Dữ liệu: Một dòng chứa hai số thực dương a, b .

Kết quả: Một dòng chứa một số nguyên là tổng tất cả các số nguyên không nhỏ hơn a và không lớn hơn b .

Ví dụ:

Dữ liệu	Kết quả
0.3 2.89	3

Chú ý: Có 50% số test có $0 < a \leq b \leq 1000$; Có 50% số test còn lại có $0 < a \leq b \leq 10^9$.

Dãy số

SEQ.*

<http://laptrinh.ntu.edu.vn/Problem/Details/123>

Cho dãy số gồm n số nguyên a_1, a_2, \dots, a_n . Một đoạn con của dãy đã cho là dãy a_i, \dots, a_j ($1 \leq i \leq j \leq n$), dãy có độ dài $(j - i + 1)$ và có trọng số bằng tổng $(a_i + \dots + a_j)$.

Yêu cầu: Tìm đoạn con có độ dài là một số chia hết cho 3 và có trọng số lớn nhất.

Dữ liệu: Dòng đầu ghi số nguyên n ($n \geq 3$); Dòng thứ hai ghi n số nguyên a_1, a_2, \dots, a_n ($|a_i| \leq 10^9$).

Kết quả: Giá trị trọng số của đoạn con tìm được.

Ví dụ:

Dữ liệu	Kết quả
11 1 1 1 -9 1 1 1 1 -1 1 -9	4

Chú ý: Có 30% số test có $n \leq 300$; - Có 30% số test khác có $n \leq 3000$; Có 40% số test còn lại có $n \leq 300000$.

Giao đấu hữu nghị

FAIRPLAY.*

<http://laptrinh.ntu.edu.vn/Problem/Details/124>

Để tạo không khí vui vẻ náo nhiệt, trong buổi giao lưu giữa sinh viên các trường tham dự OLP – ACM, trường đăng cai OLP năm tới đề xuất tổ chức một cuộc thi đấu game online tay đôi giữa sinh viên trường mình với sinh viên trường sở tại. Mỗi trường cử ra một đội n người, tạo thành n cặp đấu, sinh viên cùng trường không đấu với nhau. Trò chơi được chọn là một trò chơi rất phổ biến, được các bạn trẻ yêu thích, ai cũng biết và đã từng chơi nhiều trước đó. Mọi người đều biết chỉ số năng lực của mình trong trò chơi này và biết rằng nếu đấu tay đôi, ai có năng lực cao hơn sẽ thắng. Trong các trận đấu tay đôi, người thắng sẽ được 1 điểm, người thua – 0 điểm. Thời gian chơi được quy định đủ để phân biệt thắng thua. Các trận hòa sẽ kéo dài vô hạn và sẽ bị hủy kết quả khi hết thời gian. Với tinh thần *fair play* các bạn trường đề xuất ngồi vào vị trí thi đấu, truy nhập vào hệ thống và gửi về máy chủ chỉ số năng lực của mình. Trưởng đoàn của trường sở tại có 1 giây để xử lý thông tin, phân công ai đấu với ai để tổng số điểm thu được là lớn nhất.

Yêu cầu: Hãy xác định, với cách bố trí tối ưu các cặp đấu, đội của trường sở tại sẽ có bao nhiêu điểm.

Dữ liệu:

+ Dòng đầu tiên chứa số nguyên n ($1 \leq n \leq 10^5$),

Tuyển tập các đề thi Olympic Tin học sinh viên Toàn quốc

+ Dòng thứ 2 chứa n số nguyên a_1, a_2, \dots, a_n , trong đó a_i – chỉ số năng lực của người thứ i thuộc đội của trường đề xuất, $1 \leq a_i \leq 10^9, i = 1 \div n$,

+ Dòng thứ 3 chứa n số nguyên b_1, b_2, \dots, b_n , trong đó b_i – chỉ số năng lực của người thứ i thuộc đội của trường sở tại, $1 \leq b_i \leq 10^9, i = 1 \div n$.

Kết quả: Một số nguyên – số điểm đội trường sở tại có thể đạt được với cách bố trí cặp chơi tối ưu.

Ví dụ:

Dữ liệu	Kết quả
5 10 15 30 20 25 28 24 20 16 14	4

Chú ý: Có 25% số test có $n \leq 3$; Có 25% số test khác có $n \leq 8$; Có 25% số test khác có $n \leq 1000$; Có 25% số test còn lại có $n \leq 10^5$.

Khối không chuyên

Tính tổng

SUM.*

<http://laptrinh.ntu.edu.vn/Problem/Details/1189>

Viết chương trình đọc vào hai số thực dương a và b và tính tổng bình phương tất cả các số nguyên không nhỏ hơn a và không lớn hơn b .

Dữ liệu: Gồm một dòng chứa hai số thực dương a, b ($0 < a \leq b \leq 10^9$)

Kết quả: Một số nguyên nhất là phần dư của S chia cho 10^9+7 , trong đó S là tổng cần tìm

Ví dụ:

Dữ liệu	Kết quả
0.3 2.89	5

Sẽ có 10 bộ test, tỉ lệ tương ứng với kì thi OLP

- 5 bộ test đầu có $0 < a \leq b \leq 1000$

- 5 bộ test sau có $0 < a \leq b \leq 10^9$

Dãy số

SEQ.*

<http://laptrinh.ntu.edu.vn/Problem/Details/3353>

Cho dãy số gồm n số nguyên a_1, a_2, \dots, a_n . Một đoạn con của dãy đã cho là dãy a_i, a_{i+1}, \dots, a_j ($1 \leq i \leq j \leq n$), dãy có độ dài $(j - i + 1)$ và có trọng số bằng tổng $(a_i + a_{i+1} + \dots + a_j)$.

Yêu cầu: Tìm hai đoạn con không có phần tử chung, mỗi đoạn có độ dài là một số chia hết cho 3 và tổng trọng số của hai đoạn con là lớn nhất.

Dữ liệu:

- Dòng thứ nhất là số nguyên n ($6 \leq n \leq 2 \times 10^5$).

- Dòng thứ hai là n số nguyên a_1, a_2, \dots, a_n ($|a_i| \leq 10^9$), mỗi số cách nhau một khoảng trắng.

Kết quả:

- Là tổng trọng số của hai đoạn con tìm được.

Ví dụ:

Dữ liệu	Kết quả
11 -1 3 -1 -9 -1 1 1 1 1 1 -9	5

Tuyển tập các đề thi Olympic Tin học sinh viên Toàn quốc

Hai đoạn có tổng lớn nhất là $(-1, 3, -1)$ và $(-1, 1, 1, 1, 1, 1)$

Giao đấu hữu nghị

FAIRPLAY.*

<http://laptrinh.ntu.edu.vn/Problem/Details/124>

Khởi chuyên tin

Năm nhuận

LEAPYEAR.*

Mỗi loại lịch có ngày và tháng nhuận khác nhau. Với dương lịch, chu kỳ Trái đất quay quanh Mặt trời là $365 + \frac{1}{4}$ ngày. Nhưng theo quy ước thì mỗi năm chỉ có 365 ngày, nên năm dương lịch sẽ chênh với thời gian thực là $\frac{1}{4}$ ngày. Điều này cũng có nghĩa sau 4 năm thì dương lịch sẽ dư một ngày và sẽ có một năm nhuận một ngày. Năm nhuận này theo quy ước rơi vào tháng hai (tức là tháng có 29 ngày). Trong khi đó, một năm âm lịch có 354 ngày, và nếu so sánh với dương lịch (365 ngày) thì âm lịch ngắn hơn 11 ngày. Như vậy cứ ba năm, âm lịch lại ngắn hơn dương lịch 33 ngày, tức là ba năm âm lịch sẽ nhuận một tháng chứ không nhuận một ngày như dương lịch. Muốn tính năm âm lịch nào đó có tháng nhuận hay không chỉ cần làm phép toán đơn giản là, lấy năm dương lịch chia cho 19 nếu chia hết hoặc có các số dư 3, 6, 9, 11, 14, 17 thì chắc chắn năm đó là năm nhuận.

Cho a và b là 2 năm dương lịch, $a \leq b$, hãy cho biết trong các năm từ a đến b (kể cả a và b) có bao nhiêu năm nhuận theo âm lịch.

Dữ liệu: Một dòng chứa 2 số nguyên a và b ($0 < a \leq b \leq 10^{12}$).

Kết quả: Một dòng 1 số nguyên – số năm nhuận theo âm lịch.

Ví dụ:

Dữ liệu	Kết quả
2000 2014	6

Giao đấu hữu nghị

FAIRPLAY.*

<http://laptrinh.ntu.edu.vn/Problem/Details/124>

Để tạo không khí vui vẻ náo nhiệt, trong buổi giao lưu giữa sinh viên các trường tham dự OLP - ACM, trường đăng cai OLP năm tới đề xuất tổ chức một cuộc thi đấu game online tay đôi giữa sinh viên trường mình với sinh viên trường sở tại. Mỗi trường cử ra một đội n người, tạo thành n cặp đấu, sinh viên cùng trường không đấu với nhau. Trò chơi được chọn là một trò chơi rất phổ biến, được các bạn trẻ yêu thích, ai cũng biết và đã từng chơi nhiều trước đó. Mọi người đều biết chỉ số năng lực của mình trong trò chơi này và biết rằng nếu đấu tay đôi, ai có năng lực cao hơn sẽ thắng. Trong các trận đấu tay đôi, người thắng sẽ được 1 điểm, người thua - 0 điểm. Thời gian chơi được quy định đủ để phân biệt thắng thua. Các trận hòa sẽ kéo dài vô hạn và sẽ bị hủy kết quả khi hết thời gian. Với tinh thần fair play các bạn trường đề xuất ngồi vào vị trí thi đấu, truy nhập vào hệ thống và gửi về máy chủ chỉ số năng lực của mình. Trưởng đoàn của trường sở tại có 1 giây để xử lý thông tin, phân công ai đấu với ai để tổng số điểm thu được là lớn nhất.

Yêu cầu: Hãy xác định, với cách bố trí tối ưu các cặp đấu, đội của trường sở tại sẽ có bao nhiêu điểm.

Dữ liệu:

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên n ($1 \leq n \leq 10^5$),
- Dòng thứ 2 chứa n số nguyên a_1, a_2, \dots, a_n , trong đó a_i là chỉ số năng lực của người thứ i thuộc đội của trường đề xuất, $1 \leq a_i \leq 10^9$.
- Dòng thứ 3 chứa n số nguyên b_1, b_2, \dots, b_n , trong đó b_i là chỉ số năng lực của người thứ i thuộc đội của trường sở tại, $1 \leq b_i \leq 10^9$.

Dữ liệu xuất: Là một số nguyên xác định số điểm đội trường sở tại có thể đạt được với cách bố trí cặp chơi tối ưu.

Ví dụ:

Dữ liệu	Kết quả
---------	---------



Tuyển tập các đề thi Olympic Tin học sinh viên Toàn quốc

5
10 15 30 20 25
28 24 20 16 14
3
2 2 1
4 3 4

4
3

Dãy tỉ lệ

RATEEQUA.*

Xét dãy số Fibonacci $\{F_n\}$ theo định nghĩa: $\begin{cases} F_1 = F_2 = 1 \\ F_n = F_{n-1} + F_{n-2} \text{ với } n > 2 \end{cases}$

Dãy số nguyên $\{a_n\} = \{a_1, a_2, \dots, a_n\}$ được gọi là dãy tỉ lệ của $\{F_n\}$ nếu ta có: $\frac{a_1}{F_1} = \frac{a_2}{F_2} = \dots = \frac{a_n}{F_n}$

Cho a_1 và n , hãy tính tổng $S = (a_1 + a_2 + \dots + a_n)$ và đưa ra số dư của S chia cho (10^9+7) .

Dữ liệu: Một dòng ghi 2 số nguyên a_1 và n ($0 < a_1, n \leq 10^{15}$).

Kết quả: Một số nguyên – số dư tìm được.

Ví dụ:

Dữ liệu
3 5

Kết quả
36

Hàng đợi xor

XORQUEUE.*

Cho hàng đợi qa quản lý các số nguyên, ban đầu chỉ chứa một số nguyên $a_0 = 0$. Người ta lần lượt bổ sung vào hàng đợi các số nguyên a_1, a_2, \dots, a_n . Mỗi số nguyên a_i khi vào hàng đợi qa sẽ làm xuất hiện một số nguyên dẫn xuất b_i vào hàng đợi qb theo công thức $b_0 = a_0, b_i = a_0 \text{ xor } a_1 \text{ xor } \dots \text{ xor } a_i, i = 0 \div n$ (xor là phép ^ trong C/C++). Trong quá trình khai thác dữ liệu người ta có nhu cầu thực hiện các phép xử lý:

POP – xóa phần tử đứng đầu hàng đợi qa , điều này kéo theo phần tử tương ứng trong qb cũng sẽ bị xóa khỏi qb đồng thời làm thay đổi giá trị các phần tử trong hàng đợi qb vì trong công thức tính toán của b_i sẽ không có sự tham gia của phần tử vừa bị xóa khỏi qa ,

PUSH x – bổ sung vào cuối hàng đợi qa phần tử x , một phần tử mới sẽ xuất hiện trong qb theo công thức tính đã nêu,

COUNT $u \ v$ – đếm số phần tử y trong qb thỏa mãn điều kiện $u \leq y \leq v$.

Hãy lập trình đưa ra kết quả với mỗi phép **COUNT**.

Dữ liệu:

+ Dòng đầu tiên chứa số nguyên n ($1 \leq n \leq 2 \times 10^5$),

+ Dòng thứ 2 chứa n số nguyên a_1, a_2, \dots, a_n ($0 \leq a_i \leq 10^{15}, i = 1 \div n$),

+ Dòng thứ 3 chứa số nguyên m ($1 \leq m \leq 10^5$),

+ Mỗi dòng trong m dòng tiếp theo chứa thông tin theo quy cách đã nêu về một phép xử lý cần thực hiện. Các số nguyên trong phép xử lý (nếu có) đều nằm trong đoạn $[0, 10^{15}]$.

Kết quả: Đưa ra kết quả tìm được đối với mỗi phép **COUNT**, mỗi kết quả đưa ra trên một dòng dưới dạng số nguyên.

Ví dụ:

Dữ liệu	Kết quả
5	4
14 9 12 6	5
6	6
POP	5
COUNT 1 14	
PUSH 1	
COUNT 1 14	
COUNT 0 16	

Khởi siêu cúp

Đề thi năm 2013

Khởi cao đẳng

Số đặc biệt

SNUM.*

<http://laptrinh.ntu.edu.vn/Problem/Details/71>

Một số nguyên dương n được gọi là số đặc biệt nếu n chia hết cho tổng các chữ số của n . Ví dụ, số 27 là số đặc biệt, còn hai số 11 và 2013 thì không phải là số đặc biệt.

Yêu cầu: Cho số nguyên dương n . Hãy kiểm tra xem số n có phải là số đặc biệt hay không?

Dữ liệu: Một dòng chứa một số nguyên dương n ($n \leq 10^{10}$);

Kết quả: Một dòng chứa một số nguyên C là câu trả lời, trong đó $C = 1$ nếu n là số đặc biệt, $C = 0$ trong trường hợp ngược lại.

Ví dụ:

Dữ liệu	Kết quả
27	1

Dãy số Fibonacci

FIBSEQ.*

<http://laptrinh.ntu.edu.vn/Problem/Details/72>

Một dãy số gồm n số nguyên f_1, f_2, \dots, f_n được gọi là dãy có tính chất của dãy số Fibonacci nếu $n \geq 3$ và với mọi số f_i ($i \geq 3$) thỏa mãn điều kiện $f_i = f_{i-1} + f_{i-2}$.

Ví dụ, dãy 1, 1, 2, 3, 5, 8 là dãy số có tính chất của dãy số Fibonacci; còn dãy 3, 3, 6, 9, 14, 23 không phải là dãy số có tính chất của dãy số Fibonacci.

Yêu cầu: Cho dãy số nguyên a_1, a_2, \dots, a_n . Hãy tìm một dãy con liên tiếp gồm nhiều phần tử nhất của dãy số a_1, a_2, \dots, a_n mà có tính chất của dãy số Fibonacci.

Dữ liệu: Dòng đầu chứa số nguyên n ($3 \leq n \leq 30000$); Dòng thứ hai chứa n số nguyên a_1, a_2, \dots, a_n ($|a_i| \leq 10^9$).

Kết quả: Một dòng chứa một số nguyên d là số lượng phần tử của dãy con tìm được, ghi -1 nếu không tồn tại dãy con liên tiếp nào của dãy có tính chất của dãy số Fibonacci.

Ví dụ:

Dữ liệu	Kết quả
7 1 3 3 6 9 14 23	4

Chú ý: Có 50% số test có $n \leq 100$.

Robot

ROBOT.*

<http://laptrinh.ntu.edu.vn/Problem/Details/3352>

Trung tâm XZ có nhiệm vụ khảo sát mức độ phóng xạ của một khu vực nhiễm xạ gồm n địa điểm. Các địa điểm nằm trên một đường thẳng, được đánh số từ 1 đến n từ trái qua phải. Trung tâm sử dụng một robot để đo mức độ nhiễm xạ. Robot có khả năng nhận hai loại lệnh để di chuyển: Loại 1, di chuyển sang phải a bước; Loại 2, di chuyển sang trái b bước. Cụ thể, nếu robot đang đứng ở địa điểm v , robot có thể thực hiện lệnh loại 1 để di chuyển đến địa điểm $v + a$ nếu $v + a \leq n$, hoặc robot có thể thực hiện lệnh loại 2 để di chuyển đến địa



Tuyển tập các đề thi Olympic Tin học sinh viên Toàn quốc

điểm $v - b$ nếu $v - b \geq 1$. Khi robot dừng lại tại một địa điểm, robot có thể bật máy đo mức độ nhiễm xạ và gửi kết quả đo được về trung tâm. Tuy nhiên, do pin của robot có hạn, robot chỉ có thể thực hiện được không quá k lệnh di chuyển. Ban đầu robot được đặt ở địa điểm 1.

Ví dụ, với $n = 6$; $a = 2$; $b = 3$ và $k = 3$ có thể sử dụng robot để đo được mức độ nhiễm xạ tại các địa điểm 1, 2, 3, 5 (bao gồm cả địa điểm ban đầu của nó). Như vậy, robot không thể đo được mức độ nhiễm xạ tại các địa điểm 4 và 6.

Yêu cầu: Cho n, a, b và k , hãy đếm số địa điểm mà robot không thể đo được mức độ nhiễm xạ.

Dữ liệu: Dòng đầu ghi số T ($0 < T \leq 10$) là số bộ dữ liệu; T dòng sau, mỗi dòng chứa bốn số nguyên dương n, a, b, k ($a, b \leq n \leq 109$; $k \leq 1000$).

Kết quả: T dòng, mỗi dòng là số lượng địa điểm mà robot không thể đo được mức độ nhiễm xạ của bộ dữ liệu vào tương ứng.

Ví dụ:

Dữ liệu	Kết quả
2	2
6 2 3 3	0
100 99 1 100	

Chú ý: Có 50% số test có $n \leq 1000$.

Khởi không chuyên

Dãy số Fibonacci

FIBSEQ.*

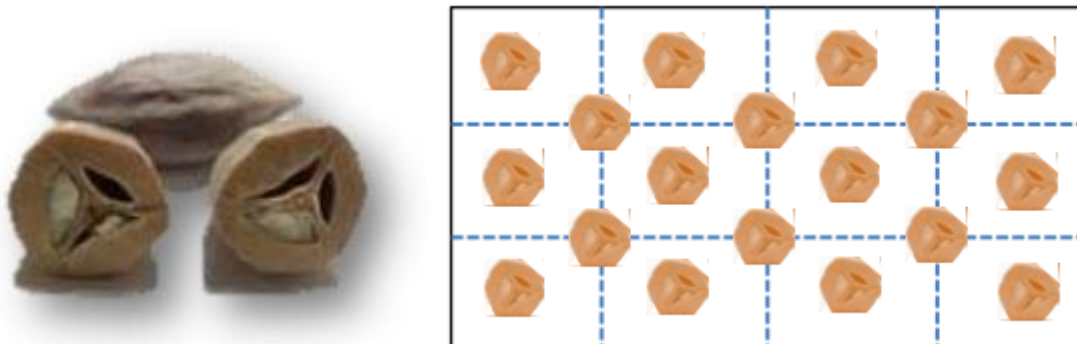
<http://laptrinh.ntu.edu.vn/Problem/Details/72>

Trám đen

CANARIUM.*

<http://laptrinh.ntu.edu.vn/Problem/Details/43>

Hiên, một huyện miền núi phía tây Quảng Nam cũng có trám, tuy không nhiều như ở Bắc Kạn. Các bạn Sinh viên Tình nguyện Mùa hè xanh thấy hột trám vương vãi quanh trường khá nhiều, đã nảy ra sáng kiến “trám hóa” sân trường. Có k hạt trám được thu thập về. Sân trường có hình chữ nhật. Bằng m đường cách đều nhau song song với một cạnh của sân trường và n đường cách đều nhau song song với cạnh kia của sân trường toàn bộ sân được chia thành các hình chữ nhật con giống nhau ($1 \leq m \leq n$). Các hột trám sẽ được chắt đôi. Sau khi ăn nhân bên trong học sinh sẽ đóng nửa hạt này xuống sân tại các điểm giao nhau giữa các đường kẻ và ở tâm điểm các hình chữ nhật con. Tại mỗi điểm chỉ đóng nửa hạt trám. Để không lãng phí số hạt trám đã thu thập và hạt trám được đóng phân bố đều trên sân các bạn sinh viên quyết định chọn m và n sao cho số hạt trám sẽ được dùng hết và hiệu $n - m$ là nhỏ nhất.



Yêu cầu: Cho số nguyên k , hãy xác định m và n . Nếu không tồn tại m và n thỏa mãn thì đưa ra hai số -1.

Dữ liệu: Dòng đầu tiên chứa số nguyên T ($T \leq 20$) là số bộ dữ liệu. Mỗi bộ dữ liệu cho trên một dòng chứa một số nguyên dương k ($1 \leq k \leq 10^{12}$).



Tuyển tập các đề thi Olympic Tin học sinh viên Toàn quốc

Kết quả: Ghi ra mỗi bộ dữ liệu đưa ra trên một dòng gồm 2 số nguyên m và n (có thể là -1 -1), hai số cách nhau một dấu cách.

Ví dụ:

Dữ liệu	Kết quả
2	2 3
9	-1 -1
6	

Robot

ROBOT.*

<http://laptrinh.ntu.edu.vn/Problem/Details/3352>

Khởi chuyên tin

Trám đen

CANARIUM.*

<http://laptrinh.ntu.edu.vn/Problem/Details/43>

Khoảng cách lớn nhất

MAXDIS.*

<http://www.spoj.com/PTIT/problems/P142PROD/>

Cho dãy số nguyên $A = (a_1, a_2, \dots, a_n)$. Với số nguyên x , định nghĩa khoảng cách từ x tới dãy A là: $\min_{i=1,2,\dots,n} \{|x - a_i|\}$.

Yêu cầu: Tìm số nguyên $x \in [L, R]$ sao cho khoảng cách từ x tới dãy A là lớn nhất. Nếu có nhiều giá trị x có cùng khoảng cách tới A và đều là lớn nhất, cần chỉ ra giá trị x lớn nhất.

Dữ liệu: Dòng 1 chứa ba số nguyên n, L, R ($1 \leq n \leq 10^5; -2^{63} \leq L \leq R < 2^{63}$). Dòng 2 chứa n số nguyên a_1, a_2, \dots, a_n ($\forall i: -2^{63} \leq a_i < 2^{63}$).

Dữ liệu: In ra một số nguyên duy nhất là giá trị số x tìm được.

Ví dụ:

Dữ liệu	Kết quả
4 3 8 2 4 6 8	7

Trồng rau

BORECOL.*

<http://www.spoj.com/PTIT/problems/MBORECOL/>

Để kiểm tra hiệu quả của sản phẩm mới X-Probiotics và máy thu hoạch MHarvest, kỹ thuật viên phòng thí nghiệm (KTV) quyết định thử nghiệm trên một luống rau cải trong m ngày. Luống rau chỉ có 1 hàng gồm n cây và các cây trong hàng cao thấp không đều nhau.

X-Probiotics là một loại chế phẩm sinh học có tác dụng thúc đẩy sự tăng trưởng của rau cải, buổi sáng, khi được bón vào cây ở vị trí p thì đến trưa ngày hôm đó các cây nằm trong bán kính r kể từ p (cây ở vị trí v thỏa mãn $|p-v| \leq r$) đều tăng trưởng chiều cao thêm 1 đơn vị.

MHarvest là loại máy thu hoạch, khi chỉ định vị trí làm việc là p thì các cây trong bán kính r kể từ p đều sẽ được thu hoạch và máy sẽ tự động dọn đất để chuẩn bị cho lần trồng kế tiếp. Vào mỗi buổi sáng, KTV sẽ chọn một cây có chiều cao thấp nhất trong dãy để bón vào đó một lượng X-Probiotics. Nếu có nhiều cây cùng chiều cao thấp nhất, cây đầu tiên gặp được kể từ đầu hàng sẽ được chọn. Cuối buổi chiều cùng ngày, KTV thu hoạch bằng cách chọn cây có chiều cao cao nhất trong hàng và dùng MHarvest. Nếu có nhiều cây cùng chiều cao cao nhất, cây đầu tiên gặp được kể từ đầu hàng sẽ được chọn.

Ví dụ: với bán kính $r = 1$, luống rau có 5 cây cải, độ cao của các cây cải lần lượt là 3, 5, 4, 7, 9. Đến sáng sớm ngày thứ 2 luống rau chỉ còn lại 3 cây với độ cao lần lượt là 4, 6, 4 (xem hình).

Yêu cầu: xác định chiều cao của cây cải cao nhất trong luống vào lúc sáng sớm ngày thứ $m+1$.

**Tuyển tập các đề thi Olympic Tin học sinh viên Toàn quốc**

Dữ liệu: Dòng thứ nhất ghi 3 số nguyên n, r, m ($0 < m \leq 10^3, 0 \leq r \leq 10^3, 0 < n \leq 10^6$). Các dòng tiếp theo ghi n số nguyên dương lần lượt là chiều cao các cây cải trong luống được liệt kê theo thứ tự từ đầu hàng đến cuối hàng, giá trị mỗi số không vượt quá 3×10^4 .

Kết quả: 1 số nguyên là chiều cao của cây cải cao nhất trong luống vào lúc sáng sớm ngày thứ $m+1$. Trường hợp không còn cây nào thì trong luống thì đưa ra số 0.

Ví dụ:

Dữ liệu	Kết quả
5 1 1 3 5 4 7 9	6

Khởi siêu cúp**Đề thi năm 2012****Khởi cao đẳng****Khởi không chuyên****Khuyến mãi****SP.***

<http://laptrinh.ntu.edu.vn/Problem/Details/67>

Nhân dịp tổ chức OLP2012, siêu thị Big C tổ chức bán bút với chương trình khuyến mãi như sau: Giá một chiếc bút là t đồng, khi mua m chiếc khách hàng được tặng thêm 1 chiếc. Để phục vụ kỳ thi, Ban tổ chức cần phải chuẩn bị ít nhất n bút phát cho các thí sinh dự thi.

Yêu cầu: Cho biết m, n và t . Tính số tiền S (đơn vị đồng) ít nhất cần có để mua bút.

Dữ liệu: Gồm một dòng chứa ba số nguyên dương m, n và t ($1 \leq m \leq 10^6, 0 \leq n, t \leq 10^6$), mỗi số cách nhau một khoảng trắng.

Kết quả: Là một số nguyên xác định số tiền cần thiết.

Ví dụ:

Dữ liệu	Kết quả
2 3 100	200

Xóa số**DEL.***

<http://laptrinh.ntu.edu.vn/Problem/Details/68>

Cho dãy n số nguyên không âm a_1, a_2, \dots, a_n . Người ta tiến hành chọn ra 2 chỉ số i, j sao cho $i < j$ và xóa khỏi dãy 2 số a_i, a_j để tổng giá trị các số còn lại trong dãy là số chẵn.

Yêu cầu: Cho dãy số a_1, a_2, \dots, a_n . Hãy đếm số lượng cách chọn 2 chỉ số i, j thỏa mãn. Hai cách chọn khác nhau nếu tồn tại một chỉ số khác nhau.

Dữ liệu: Dòng 1: chứa số nguyên n ($2 \leq n \leq 10^6$). Dòng 2: chứa n số nguyên không âm a_1, a_2, \dots, a_n ($0 \leq a_i \leq 10^9$).

Kết quả: Là một số nguyên cho biết số cách chọn 2 chỉ số i, j thỏa mãn.

Ví dụ:

Dữ liệu	Kết quả
---------	---------

Tuyển tập các đề thi Olympic Tin học sinh viên Toàn quốc

5	6
1 2 3 4 5	

Nhà mạng XYZ

XYZ.*

<http://laptrinh.ntu.edu.vn/Problem/Details/3351>

Trong dịp kỷ niệm 100 năm thành lập, nhà mạng XYZ triển khai chương trình “Thuê bao vàng” như sau: Mỗi ngày, kể từ thời điểm 0 giờ 0 phút 0 giây đến thời điểm 23 giờ 59 phút 59 giây, nhà mạng sẽ thống kê tất cả cuộc gọi để chọn ra thuê bao tích cực nhất trong ngày. Độ tích cực của một thuê bao tính theo công thức: tổng số giây trong các cuộc gọi đi của thuê bao nhân với 2 cộng với tổng số giây mà thuê bao nhận các cuộc gọi. Thuê bao tích cực nhất là thuê bao có độ tích cực lớn nhất. Những thuê bao này sẽ được nhận các chương trình ưu đãi của nhà mạng.

Yêu cầu: Cho thông tin các cuộc gọi trong ngày, hãy tính độ tích cực của thuê bao tích cực nhất.

Dữ liệu:

- Dòng đầu ghi số n ($3 \leq n \leq 30.000$) là số cuộc gọi được thực hiện trong ngày;
- Trong n dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa một xâu mô tả về một cuộc gọi, cụ thể:
 - 10 ký tự số đầu tiên của xâu mô tả số của thuê bao thực hiện cuộc gọi;
 - Tiếp theo là một dấu cách;
 - 10 ký tự số tiếp theo của xâu mô tả số của thuê bao nhận cuộc gọi;
 - Tiếp theo là một dấu cách;
 - 6 ký tự số tiếp theo của xâu mô tả thời điểm bắt đầu cuộc gọi: 2 ký tự đầu mô tả giờ (từ 00 đến 23), 2 ký tự sau mô tả phút (từ 00 đến 59), 2 ký tự cuối mô tả giây (từ 00 đến 59).
 - Tiếp theo là một dấu cách;
 - 6 ký tự số cuối cùng của xâu mô tả thời điểm kết thúc cuộc gọi: 2 ký tự đầu mô tả giờ (từ 00 đến 23), 2 ký tự sau mô tả phút (từ 00 đến 59), 2 ký tự cuối mô tả giây (từ 00 đến 59).

Dữ liệu xuất:

- Là một số nguyên xác định độ tích cực của thuê bao tích cực nhất.

Lưu ý: không có cuộc gọi nào gọi nhiều hơn 24 giờ.

Ví dụ:

Dữ liệu	Kết quả
3 0123456789 1234567890 015915 015945 8888888888 0123456789 015949 020049 9999999999 6666666666 225915 230000	120

Khởi chuyên tin

Mật độ giao thông

HIGHWAY.*

<http://www.nhatrangsoft.com/Problem/Details/4500>

Để nắm tình hình giao thông trên đường cao tốc mới xây dựng người ta đã tiến hành đo đạc thống kê khoảng các trung bình giữa các phương tiện tham gia giao thông trên toàn tuyến vào giờ cao điểm và nhận được dãy số nguyên d_1, d_2, \dots, d_n trong đó d_i là khoảng cách trung bình giữa các phương tiện giao thông trên đoạn đường thứ i .

Hai đoạn đường i và j có tình trạng giao thông giống nhau bao nhiêu thì độ lệch $h = |d_i - d_j|$ càng nhỏ bấy nhiêu. Hãy tính độ lệch của hai đoạn đường có tình trạng giao thông giống nhau nhất.

Dữ liệu:

- + Dòng đầu tiên chứa số nguyên n ($1 < n \leq 10^6$),
- + Dòng thứ 2 chứa n số nguyên d_1, d_2, \dots, d_n ($1 \leq d_i \leq 10^9, i = 1 \div n$). Các số trên một dòng ghi cách nhau một dấu cách.

Tuyển tập các đề thi Olympic Tin học sinh viên Toàn quốc

Kết quả: Một số nguyên – độ lệch tìm được

Ví dụ:

Dữ liệu

6
12 4 6 9 7 14

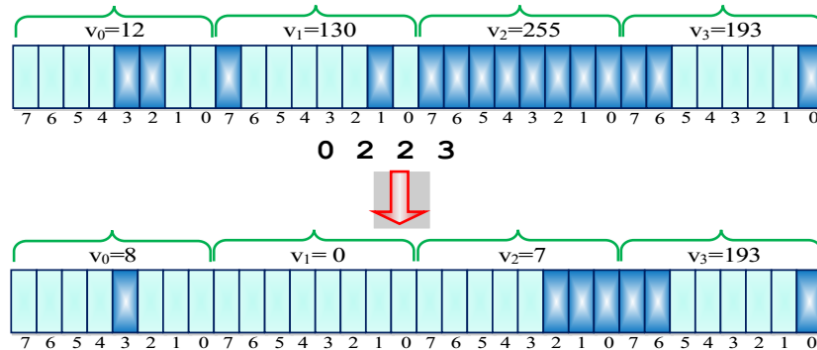
Kết quả

1

Ném đá

<http://vn.spoj.com/PTIT/problems/MNEMDA/>

STONE.*



Các hệ thống lập trình đều cung cấp phương tiện để khởi tạo giá trị cho một mảng bộ nhớ tính theo đơn vị byte. Tuy vậy byte là đơn vị quá lớn trong việc xử lý ảnh. Các chương trình xử lý ảnh đòi hỏi có công cụ khởi tạo giá trị cho một vùng bộ nhớ theo đơn vị tính tế hơn là bit, xác lập giá trị 0 cho dãy bit *liên tiếp nhau từ trái sang phải*. Có câu ắt có cung. Một chương trình như vậy đã được xây dựng. Các byte trong vùng bộ nhớ cần khởi tạo được đánh số từ 0 trở đi, ngoài địa chỉ đầu của vùng cần khởi tạo lời gọi chương trình còn chứa 4 số nguyên a, p, b và q cho biết chương trình sẽ xác lập giá trị 0 cho các bit bắt đầu bit thứ p của byte a cho đến bit thứ q của byte b (kể cả bit này). Lưu ý rằng trong một byte các bit được đánh số từ 0 đến 7 từ phải sang trái. Một thành viên của Facebook phát tán trên mạng vài hình ảnh không đẹp và bị các cư dân mạng “ném đá” tới tấp bằng cách hợp sức tạo lỗ hổng thông tin trên ảnh bắt đầu từ một vùng thông tin có địa chỉ đã thống nhất, kích thước m bytes chứa các giá trị v_0, v_1, \dots, v_m ($0 \leq v_j \leq 255, j = 0 \div m-1$). Đã có n người tham gia tạo lỗ hổng, người thứ i kích hoạt chương trình khởi tạo với các tham số c_i, p_i, d_i và q_i ($0 \leq c_i < d_i < m$, hoặc $c_i = d_i < m$ và $q_i < p_i, i = 1 \div n$). Hoạt động này đã lôi cuốn thêm k bạn trẻ nữa tham gia, đưa ra các lệnh theo quy tắc trên, nhưng để tiết kiệm thời gian xử lý, một chương trình duyệt đã được cài đặt kiểm tra xem mỗi yêu cầu mới có cần phải thực hiện hay không và chỉ thực hiện khi nó có xóa thêm ít nhất một bit giá trị 1 nếu áp dụng với các giá trị v_j đã được xử lý bởi n người đầu tiên, khi đó người đưa ra yêu cầu sẽ nhận được câu trả lời **YES**, trong trường hợp ngược lại – câu trả lời sẽ là **PASS**.

Hãy xác định câu trả lời cho từng người trong số k người tham gia sau.

Dữ liệu:

- + Dòng đầu tiên chứa 3 số nguyên m, n và k ($1 \leq m \leq 10^6, 1 \leq n \leq 10^5, 1 \leq k \leq 10$),
- + Dòng thứ 2 chứa m số nguyên v_0, v_1, \dots, v_{m-1} , ($0 \leq v_j \leq 255$),
- + Dòng thứ i trong n dòng tiếp theo chứa 4 số nguyên c_i, p_i, d_i và q_i ,
- + Mỗi dòng trong k dòng tiếp theo chứa 4 số nguyên xác định một yêu cầu xử lý mới theo quy cách như đã nêu.

Các số trên một dòng ghi cách nhau một dấu cách.

Kết quả: Câu trả lời **YES** hoặc **PASS** cho mỗi yêu cầu mới, mỗi câu trả lời ghi trên một dòng.

Ví dụ:

Dữ liệu
4 1 2
12 130 255 193
0 2 2 3
1 5 1 0
1 1 2 2

Kết quả
PASS
YES

Tam sao thất bản

SQ.*

<http://www.spoj.com/PTIT/problems/MTAMSAO/>

Có lẽ ai cũng biết chuyện ngụ ngôn một chị gà mái đang bới đất tìm giun cho đàn gà con bị gió thổi bay một sợi lông. Sự việc được kể từ tai này sang tai khác trở thành chuyện chị gà mái bị gió xoáy vật trụi không còn chiếc lông nào! Các nhà xã hội học quyết định nghiên cứu một cách nghiêm túc sự biến đổi của các tin đồn. Người ta khảo sát nhiều người thuộc đủ các thành phần xã hội và ngành nghề khác nhau. Dựa vào các thông tin cá nhân người ta tính *Chỉ số lanh lợi SQ* (*Sagacious Quotient*) cho mỗi người được khảo sát và chốt lại danh sách n người có SQ là nguyên dương, khác nhau từng đôi một và không vượt quá n .

Nội dung của công việc khảo sát là chọn một nhóm 4 người, cho người thứ nhất trong nhóm nghe một câu chuyện, sau đó người này phải kể lại cho người thứ 2 trong nhóm, người thứ 2 – kể lại cho người thứ 3 và người này kể lại cho người thứ tư. Các nhà nghiên cứu sẽ so sánh câu chuyện ban đầu với câu chuyện người thứ tư nghe được và rút ra các kết luận cần thiết. Để đề phòng sự phản đối có thể có của Hội bảo vệ quyền phụ nữ người ta quyết định chọn 2 loại nhóm – nhóm A và nhóm B theo các quy tắc sau:

+ Quy tắc chọn nhóm A:

- * Nếu người thứ i của nhóm có thứ tự pi trong danh sách thì $p1 < p2 < p3 < p4$,
- * Người thứ nhất và người thứ tư phải là nam giới, hai người kia là nữ,
- * Chỉ số SQ của người thứ nhất phải lớn hơn chỉ số SQ của người thứ tư.

+ Quy tắc chọn nhóm B:

- * Nếu người thứ i của nhóm có thứ tự pi trong danh sách thì $p1 < p2 < p3 < p4$,
- * Người thứ nhất và người thứ tư phải là nữ, hai người kia là nam,
- * Theo giá trị tuyệt đối, chỉ số SQ của người thứ nhất phải nhỏ hơn chỉ số SQ của người thứ tư.

Yêu cầu: Cho n và các số nguyên $a_i, i = 1 \div n$, trong đó nếu $a_i > 0$ thì người thứ i là nam và có SQ là a_i , nếu $a_i < 0$ thì người thứ i là nữ và có SQ là $-a_i$. Hãy xác định có thể chọn được bao nhiêu nhóm khác nhau. Hai nhóm gọi là khác nhau nếu khác nhau người thứ nhất hoặc khác nhau người thứ tư hay khác nhau cả 2 người thứ nhất và thứ tư.

Dữ liệu:

+ Dòng đầu tiên chứa số nguyên n ($4 \leq n \leq 10^6$),

+ Dòng thứ 2 chứa n số nguyên a_1, a_2, \dots, a_n .

Kết quả: 2 số nguyên – số lượng nhóm A khác nhau có thể chọn và số lượng nhóm B khác nhau có thể chọn.

Ví dụ:

Dữ liệu	Kết quả
8 -2 6 -4 7 8 -3 1 5	2 1

Khởi siêu cúp

Đề thi năm 2011

Khởi cao đẳng

Khởi không chuyên

Luyện tập

OLYMPIC.*

<http://laptrinh.ntu.edu.vn/Problem/Details/64>

Năm 2011 đánh dấu 20 năm hình thành và phát triển của Olympic Tin học sinh viên Việt Nam. Để hỗ trợ các bạn sinh viên chuẩn bị tốt cho kỳ thi này, trên website IT-2011 có n bài tập ($1 \leq n \leq 10^5$). Các bài được đánh

Tuyển tập các đề thi Olympic Tin học sinh viên Toàn quốc

số từ 1 đến n . Mỗi bài tập nhằm rèn luyện một số kỹ năng cho thí sinh, ví dụ như kỹ thuật lập trình, giải thuật, cấu trúc dữ liệu...

Nhằm định hướng cho quá trình tự luyện tập được hiệu quả, mỗi bài tập có một yêu cầu tối thiểu về trình độ kỹ năng. Để giải được bài thứ i , bạn cần có trình độ kỹ năng tối thiểu là a_i . Điều này có nghĩa là sinh viên có thể giải được bài thứ i khi và chỉ khi có trình độ kỹ năng bằng hoặc lớn hơn a_i . Nếu giải được bài thứ i trình độ kỹ năng của sinh viên sẽ tăng thêm một lượng là b_i ($1 \leq a_i, b_i \leq 10^9$). Giả sử ban đầu, trình độ kỹ năng của bạn trước khi làm bài tập là c ($0 \leq c \leq 10^9$). Các bài tập có thể được làm theo trình tự bất kỳ tùy chọn.

Ví dụ, với trình độ kỹ năng ban đầu $c = 1$, $n = 4$ và các giá trị a_i, b_i tương ứng là (1, 10), (21, 5), (1, 10), (100, 100), bạn sẽ giải bài 1, sau đó làm bài 3 và cuối cùng làm bài 2. Như vậy bạn sẽ làm được tất cả là 3 bài.

Yêu cầu: Cho các số nguyên n, c và các cặp giá trị (a_i, b_i) , $1 \leq i \leq n$. Hãy xác định số lượng bài tối đa có thể được giải.

Dữ liệu:

- Dòng đầu tiên chứa 2 số nguyên n và c .
- Dòng thứ i trong n dòng tiếp theo ($1 \leq i \leq n$) chứa 2 số nguyên a_i và b_i . Các số trên cùng một dòng được ghi cách nhau bởi 1 khoảng trắng.

Kết quả:

- Là một số nguyên xác định số lượng bài tối đa có thể được giải.

Ví dụ:

Dữ liệu	Kết quả
4 1 1 10 21 5 1 10 100 100	3

Thẻ thông minh

SCARD.*

<http://laptrinh.ntu.edu.vn/Problem/Details/3349>

Tập đoàn Smart IT quyết định ứng dụng thẻ thông minh trong việc quản lý an ninh. Mỗi nhân viên của Smart IT được cấp một thẻ thông minh riêng, trong thẻ chứa một dãy số bí mật gồm m số nguyên dương $\{k_1, k_2, \dots, k_m\}$.

Trong nhà điều hành của SmartIT có n căn phòng được đánh số từ 1 đến n . Ở cửa vào của căn phòng thứ i ($1 \leq i \leq n$) có một đầu đọc thẻ. Khi cần mở cửa phòng, người nhân viên sẽ đưa thẻ vào đầu đọc thẻ. Nếu thẻ phù hợp với phòng thì cửa sẽ mở.

Trong đầu đọc thẻ ở phòng thứ i có lưu một dãy số nguyên dương $\{x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{im}\}$. Thẻ phù hợp với phòng thứ i nếu tích $k_1 \times k_2 \times \dots \times k_m$ là bội số của tích $x_{i1} \times x_{i2} \times \dots \times x_{im}$.

Yêu cầu: Cho biết dãy số bí mật trong thẻ thông minh và các dãy số trong đầu đọc thẻ của n căn phòng. Hãy cho biết thẻ thông minh này có thể dùng để mở được bao nhiêu phòng.

Dữ liệu:

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên dương m và n (với $1 \leq m \leq 100$ và $1 \leq n \leq 5$).
- Dòng thứ hai chứa m số nguyên dương k_1, k_2, \dots, k_m là dãy số bí mật trên thẻ ($1 \leq k_i \leq 10^9$).
- Dòng thứ i trong số n dòng tiếp theo ($1 \leq i \leq n$), mỗi dòng gồm m số nguyên dương $x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{im}$ là dãy số trong đầu đọc thẻ tại phòng i ($1 \leq x_{ij} \leq 10^9$).

Kết quả:



Tuyển tập các đề thi Olympic Tin học sinh viên Toàn quốc

- Dòng đầu tiên chứa một số nguyên C là số lượng những phòng có thể mở cửa được.
- Dòng thứ hai chứa C số nguyên là số thứ tự (theo thứ tự tăng dần) của các phòng mà bạn có thể mở cửa được, mỗi số cách nhau một khoảng trắng.

Ví dụ:

Dữ liệu	Kết quả
3 4	2
7 10 2011	3 4
1 3 5	
2 2 7	
7 2 5	
14 1 2011	

Tập số

NUMSET.*

<http://laptrinh.ntu.edu.vn/Problem/Details/3350>

Khởi chuyên tin

Tập số

NUMSET.*

<http://laptrinh.ntu.edu.vn/Problem/Details/3350>

Cho số n ở hệ cơ số 10, có không quá 20 chữ số và không chứa các số 0 không có nghĩa ở đầu. Bằng cách xóa một hoặc một vài chữ số liên tiếp của n (nhưng không xóa hết tất cả các chữ số của n) ta nhận được những số mới. Số mới được chuẩn hóa bằng cách xóa các chữ số 0 vô nghĩa nếu có. Tập số nguyên D được xây dựng bằng cách đưa vào nó số n , các số mới khác nhau đã chuẩn hóa và khác n . Ví dụ, với $n = 1005$ ta có thể nhận được các số mới như sau:

- + Bằng cách xóa một chữ số ta có các số: 5 (từ 005), 105, 105, 100;
- + Bằng cách xóa hai chữ số ta có các số: 5 (từ 05), 15, 10;
- + Bằng cách xóa 3 chữ số ta có các số: 5 và 1.

Tập D nhận được từ n chứa các số $\{1005, 105, 100, 15, 10, 5, 1\}$. Trong tập D này có 3 số chia hết cho 3, đó là các số 1005, 105 và 15.

Yêu cầu: Cho số nguyên n . Hãy xác định số lượng số chia hết cho 3 có mặt trong tập D được tạo thành từ n .

Dữ liệu: Một dòng chứa số nguyên n .

Kết quả: Một số nguyên – số lượng số chia hết cho 3 tìm được.

Ví dụ:

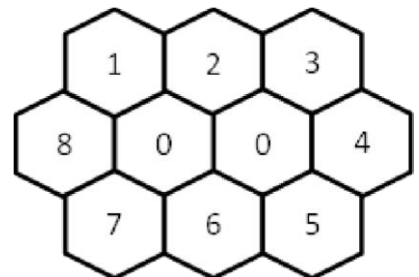
Dữ liệu	Kết quả
1005	3

Hexgame

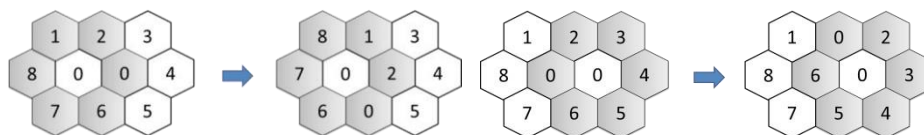
HEXAGAME.*

<http://laptrinh.ntu.edu.vn/Problem/Details/3393>

HEXGAME là một trò chơi xếp hình gồm 10 miếng ghép hình lục giác đều, trên mỗi miếng ghép được điền một số nguyên, có 8 miếng được điền số từ 1 đến 8 và có hai miếng điền số 0. Các miếng liên kết với nhau tạo thành lưới tổ ong. Ban đầu các miếng ghép ở vị trí như hình bên. Tại mỗi bước, chọn một miếng ghép có đúng 6 miếng ghép kề cạnh làm tâm, rồi xoay một nấc 6 miếng ghép kề cạnh đó theo chiều kim đồng hồ. Như vậy chỉ có hai cách chọn tâm. Ví dụ với trạng thái ban đầu nêu trên thì nhận được một trong hai trạng thái dưới đây ứng với cách chọn sau khi xoay một nấc.



Tuyển tập các đề thi Olympic Tin học sinh viên Toàn quốc



Yêu cầu: Cho một trạng thái của trò chơi (nhận được sau một dãy biến đổi từ trạng thái ban đầu), hãy tính số phép biến đổi ít nhất để đưa về trạng thái ban đầu.

Dữ liệu:

- + Dòng 1: chứa 3 số ghi trên 3 miếng ghép ở dòng thứ nhất của lưới theo thứ tự từ trái qua phải;
- + Dòng 2: chứa 4 số ghi trên 4 miếng ghép ở dòng thứ hai của lưới theo thứ tự từ trái qua phải;
- + Dòng 3: chứa 3 số ghi trên 3 miếng ghép ở dòng thứ ba của lưới theo thứ tự từ trái qua phải.

Kết quả: Một dòng ghi một số là số phép biến đổi ít nhất.

Ví dụ:

Dữ liệu	Kết quả
1 0 2 8 6 0 3 7 5 4	5

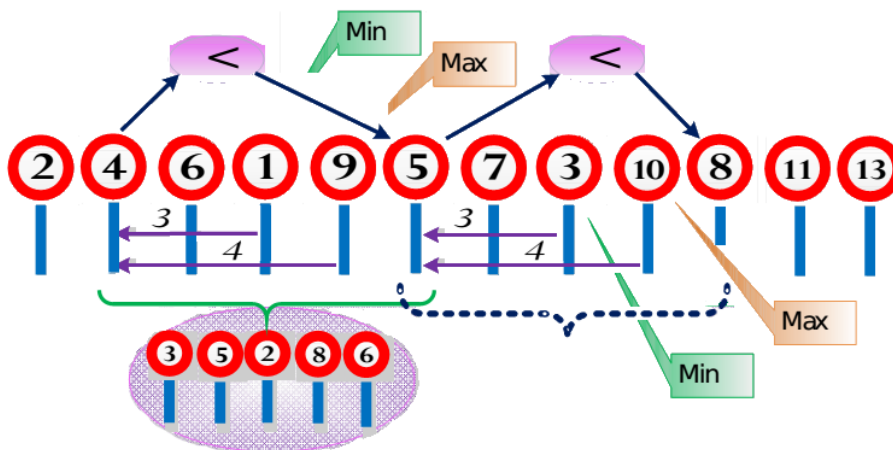
Ghi chú: có 50% số test có số phép biến đổi không vượt quá 15.

An toàn giao thông

LIMSPEED.*

<http://laptrinh.ntu.edu.vn/Problem/Details/4391>

Hưởng ứng phong trào vận động toàn dân nghiêm chỉnh chấp hành luật lệ giao thông Bộ Văn hóa và Thể thao tổ chức một cuộc đua xe đường trường với khẩu hiệu “Vì sự an toàn của bạn và của mọi người, không vượt quá tốc độ cho phép”. Trên đường đua từ điểm xuất phát đến điểm đích Ban tổ chức cắm lần lượt n biển hạn chế tốc độ. Các biển được đánh số từ 1 đến n . Trên biển thứ i có ghi tốc độ v_i ($i = 1, 2, \dots, n$) tối đa cho phép và có gắn camera tự động ghi nhận các xe vượt quá tốc độ khi đi qua. Không có hai biển hạn chế tốc độ nào cắm cùng một chỗ và không có hai biển nào có giá trị tốc độ hạn chế giống nhau. Dãy giá trị tốc độ hạn chế v_1, v_2, \dots, v_n trên các biển của đường đua chỉ được công bố trước cuộc thi. Thắng cuộc là người phạm lỗi ít nhất và về đích đầu tiên.



Quyết tâm giành thứ bậc cao trong cuộc thi, đội đua của hãng taxi Miền Tây đã tổ chức một đường luyện tập trên đó có cắm m biển hạn chế tốc độ theo quy tắc như với đường đua chính thức. Các biển này được đánh số từ 1 đến m và trên biển thứ j ghi tốc độ giới hạn u_j ($j = 1, 2, \dots, m$). Nếu cách tổ chức đoạn đường luyện tập càng gần với đường đua chính thức bao nhiêu thì khả năng giành chiến thắng của đội càng lớn bấy nhiêu. Khi số liệu về đường đua chính thức được công bố Ban huấn luyện của đội đua hãng taxi Miền Tây muốn đánh giá xem đường luyện tập của mình giống đường đua chính thức đến mức nào bằng cách tính xem trên đoạn đường đua chính thức có bao nhiêu đoạn đường đua cùng dạng với đường luyện tập. Một đoạn đường đua chứa m biển hạn chế tốc độ trên đường đua chính thức được gọi là có cùng dạng với đường luyện tập nếu:

Tuyển tập các đề thi Olympic Tin học sinh viên Toàn quốc

+ Biển ghi tốc độ nhỏ nhất và biển ghi tốc độ lớn nhất trên nó ở cùng một vị trí tính từ đầu đoạn như trong đường đua luyện tập;

+ Hiệu hai giá trị của biển đầu tiên và biển cuối cùng trên nó cùng dấu với hiệu hai giá trị của biển đầu tiên và biển cuối cùng trong đường đua luyện tập.

Hai đoạn của đường đua chính thức gọi là khác nhau nếu biển đầu tiên trong chúng là khác nhau.

Ví dụ: Đường đua chính thức có $n = 12$ biển hạn chế tốc độ và các giá trị ghi trên biển lần lượt là (2, 4, 6, 1, 9, 5, 7, 3, 10, 8, 11, 13). Đoạn đường đua luyện tập có $m = 5$ biển hạn chế tốc độ và các giá trị ghi trên biển lần lượt là (3, 5, 2, 8, 6). Có 2 đoạn đường đua trên đường đua chính thức (bắt đầu từ biển số 2 và bắt đầu từ biển số 6) cùng dạng với đường đua tập.

Yêu cầu: Cho n, m , các giá trị u_j ($j = 1, 2, \dots, m$) và v_i ($i = 1, 2, \dots, n$). Hãy xác định số lượng đoạn đường đua chính thức khác nhau cùng dạng với đường đua luyện tập.

Dữ liệu:

- Dòng đầu tiên chứa 2 số nguyên n và m ($2 \leq m \leq n \leq 10^6$)
- Dòng thứ 2 chứa m số nguyên u_1, u_2, \dots, u_m ($0 < u_j \leq 10^9, j = 1, 2, \dots, m$)
- Dòng thứ 3 chứa n số nguyên v_1, v_2, \dots, v_n ($0 < v_i \leq 10^9, i = 1, 2, \dots, n$).

Các số trên một dòng cách nhau một dấu cách.

Kết quả: Là một số nguyên – số lượng đoạn đường đua chính thức khác nhau cùng dạng với đường đua luyện tập.

Ví dụ:

Dữ liệu	Kết quả
12 5 3 5 2 8 6 2 4 6 1 9 5 7 3 10 8 11 13	2

Khởi siêu cúp

Đề thi năm 2010

Khởi cao đẳng

Khởi không chuyên

Đấu giá

DAUGIA.*

<http://laptrinh.ntu.edu.vn/Problem/Details/3346>

Sở giao thông Hà Nội quyết định bán đấu giá các biển số xe đẹp để lấy tiền ủng hộ đồng bào lũ lụt miền Trung. Một biển số xe được gọi là đẹp nếu nó là số nguyên dương T thỏa mãn các điều kiện sau:

- $A \leq T \leq B$ trong đó A, B là hai số nguyên dương cho trước;
- T là một số nguyên tố;
- T là một số đối xứng (đọc T từ trái qua phải thu được kết quả giống như đọc T từ phải qua trái). Ví dụ 12321 là một số đối xứng.

Yêu cầu: Cho hai số nguyên dương A và B , hãy tìm số lượng các biển số xe đẹp.

Dữ liệu: Là hai số nguyên A và B cách nhau một khoảng trắng ($10^4 \leq A < B < 10^5$)

Kết quả: Là số nguyên xác định số lượng biển số xe đẹp.

Ví dụ:

Dữ liệu	Kết quả
11111 22222	23

Chuẩn bị SVOI

SVOI.*

<http://laptrinh.ntu.edu.vn/Problem/Details/3347>

Để chuẩn bị cho kỳ thi Olympic Sinh viên 2010, Ban huấn luyện đội tuyển Tin học trường đại học D giao cho mỗi thành viên đội tuyển n bài tập, các bài tập được đánh số từ 1 tới n. Thông thường, để giải được một bài tập sinh viên cần phải được trang bị một số kiến thức nào đó về thuật toán và cấu trúc dữ liệu và sau khi giải xong bài tập đó sinh viên nhận thêm được một số kiến thức mới về hai lĩnh vực đó. Để giải bài tập thứ i sinh viên cần có chỉ số kiến thức tối thiểu về thuật toán và cấu trúc dữ liệu được đánh giá tương ứng bởi hai số nguyên không âm a_i , b_i và sau khi giải xong bài thứ i kiến thức về thuật toán và cấu trúc dữ liệu được tăng thêm một lượng c_i và d_i . Sinh viên Tuấn rất chăm chỉ trong quá trình tập huấn và rất mong muốn giải được càng nhiều bài tập càng tốt. Hiện tại Tuấn có chỉ số kiến thức về thuật toán là T và chỉ số kiến thức về cấu trúc dữ liệu P.

Yêu cầu: Hãy tính số lượng nhiều nhất S các bài tập mà Tuấn có thể giải được.

Dữ liệu: Dòng thứ nhất gồm ba số n, T và P ($0 < n \leq 1000$; $0 \leq T, P \leq 10^6$). Trong n dòng tiếp theo, dòng thứ i chứa bốn số nguyên a_i , b_i , c_i và d_i ($0 \leq a_i, b_i, c_i, d_i \leq 10^6$)

Kết quả: Số nguyên S là số lượng các bài tập mà Tuấn giải được.

Ví dụ:

Dữ liệu	Kết quả
5 1 3 2 1 1 0 1 0 1 0 1 4 2 2 5 4 3 3 2 3 1 2	5

Giải thích: Một phương án làm được cả 5 bài đó là lần lượt làm các bài: 2, 1, 5, 3 và 4.

Gỡ mìn

GOMIN.*

<http://laptrinh.ntu.edu.vn/Problem/Details/3348>

Đội đặc nhiệm thành phố XYZ nhận được thông tin tình báo rằng, quân khủng bố đặt n quả mìn trên tuyến đường cao tốc, trong số đó có một quả mìn hẹn giờ với cơ chế hoạt động đặc biệt. Khi có người tiếp xúc với một quả mìn bất kỳ trong n quả mìn thì quả mìn hẹn giờ sẽ bị kích hoạt đồng hồ đếm ngược của nó và sau t giây thì quả mìn này sẽ nổ nếu chưa được tháo gỡ. Các quả mìn đánh số từ 1 tới n dọc theo quốc lộ và có thể coi vị trí của mỗi quả mìn là một điểm trên trục số theo trục quốc lộ. Quả mìn thứ i có tọa độ là x_i trên trục số đó. Một chuyên gia gỡ mìn hàng đầu của đội đặc nhiệm được cử đến để gỡ n quả mìn. Với khả năng của anh ta, hầu như thời gian gỡ một quả mìn là không đáng kể. Tuy nhiên chuyên gia này cần thời gian để di chuyển từ quả mìn này tới quả mìn khác với chi phí là 1 giây cho 1 đơn vị độ dài. Thời gian để chuyên gia gỡ hết các quả mìn (bao gồm cả quả mìn hẹn giờ) phụ thuộc rất nhiều vào cách chọn quả mìn đầu tiên bắt đầu gỡ cũng như thứ tự các quả mìn cần xử lý.

Yêu cầu: Cho n, t ($2 \leq n, t \leq 100$), k – chỉ số của quả mìn hẹn giờ và tọa độ các quả mìn (là các số nguyên không âm không vượt quá 100). Hãy xác định thời gian tối thiểu tính từ lúc bắt đầu gỡ quả mìn đầu tiên cho tới khi gỡ được n quả mìn mà quả mìn hẹn giờ không phát nổ.

Dữ liệu: Dòng đầu tiên chứa số 2 nguyên n và t. Dòng thứ 2 chứa n số nguyên theo thứ tự tăng dần – tọa độ các quả mìn. Dòng thứ 3 chứa số nguyên k.

Kết quả: Số nguyên xác định thời gian tối thiểu để gỡ hết n quả mìn mà không phát nổ.

Ví dụ:

Dữ liệu	Kết quả
6 4 1 2 3 6 8 25 5	31

Khởi chuyên tin

Đầu giá

DAUGIA.*

<http://laptrinh.ntu.edu.vn/Problem/Details/3346>

Trông xe

PARK.*

<http://laptrinh.ntu.edu.vn/Problem/Details/3386>

Một bãi đỗ xe nhận trông xe trong vòng một tháng. Mỗi xe sẽ được gắn một số hiệu là một số nguyên dương T ($10102010 \leq T \leq 10109999$). Hai xe khác nhau sẽ được gắn hai số hiệu khác nhau. Một xe có thể ra vào bãi đỗ xe nhiều lần, mỗi lần vào bãi đỗ xe, người trông xe sẽ ghi vào sổ sách số hiệu của chiếc xe đó.

Cuối tháng dựa vào sổ ghi chép, người trông xe làm thống kê về số lần vào bãi đỗ xe của từng chiếc xe để tiến hành thu phí. Nếu một chiếc xe vào bãi đỗ xe p lần, cuối tháng chủ xe phải trả một lượng phí được tính như sau:

- Nếu $p \leq 5$, chi phí là: 100.
- Nếu $p > 5$, chi phí là: $100 + (p-5)$

Yêu cầu: Tính tổng số phí người trông xe thu được vào cuối tháng.

Dữ liệu: Dòng đầu chứa một số nguyên dương K ($0 < K \leq 10^6$). K dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa số hiệu một chiếc xe.

Kết quả: Là tổng số phí thu được.

Lưu ý: dùng `scanf("%lld", &x)` để đọc số nguyên 64 bit.

Ví dụ:

Dữ liệu	Kết quả
7 10102010 10108888 10102010 10102010 10102010 10102010 10102010	201

Đến trường

SCHOOL.*

<http://laptrinh.ntu.edu.vn/Problem/Details/3387>

Gia đình Tuấn sống ở thành phố XYZ. Hàng ngày, mẹ đi ô tô đến cơ quan làm việc còn Tuấn đi bộ đến trường học. Thành phố XYZ có N nút giao thông được đánh số từ 1 đến N . Nhà Tuấn nằm ở nút giao thông 1, trường của Tuấn nằm ở nút giao thông K , cơ quan của mẹ nằm ở nút giao thông N . Từ nút i đến nút j có không quá một đường đi một chiều, tất nhiên, có thể có đường đi một chiều khác đi từ nút j đến nút i . Nếu từ nút i đến nút j có đường đi thì thời gian đi bộ từ nút i đến nút j hết a_{ij} phút, còn đi ô tô hết b_{ij} phút ($0 < b_{ij} \leq a_{ij}$).

Hôm nay, mẹ và Tuấn xuất phát từ nhà lúc 7 giờ. Tuấn phải có mặt tại trường lúc 7 giờ 59 phút để kịp vào lớp học lúc 8 giờ. Tuấn băn khoăn không biết có thể đến trường đúng giờ hay không, nếu không Tuấn sẽ phải nhờ mẹ đưa đi từ nhà đến một nút giao thông nào đó.

Yêu cầu: Cho biết thông tin về các đường đi của thành phố XYZ. Hãy tìm cách đi để Tuấn đến trường không bị muộn giờ còn mẹ đến cơ quan làm việc sớm nhất.

Dữ liệu: Dòng đầu ghi ba số nguyên dương N, M, K ($3 \leq N \leq 10.000, M \leq 10^5, 1 < K < N$), trong đó N là số nút giao thông, M là số đường đi một chiều, K là nút giao thông - trường của Tuấn. Trong M dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa 4 số nguyên dương i, j, a_{ij}, b_{ij} ($1 \leq i, j \leq N, b_{ij} \leq a_{ij} \leq 60$) mô tả thông tin đường đi một chiều từ i đến j .

(Hai số liên tiếp trên một dòng cách nhau một dấu cách, dữ liệu cho đảm bảo luôn có nghiệm)

Kết quả: Là số nguyên xác định thời gian sớm nhất mẹ Tuấn đến được cơ quan còn Tuấn thì không bị muộn học.

Tuyển tập các đề thi Olympic Tin học sinh viên Toàn quốc

Ví dụ:

Dữ liệu	Kết quả
5 6 3 1 4 60 40 1 2 60 30 2 3 60 30 4 5 30 15 4 3 19 10 3 5 20 10	55

Genome

GENOME.*

<http://laptrinh.ntu.edu.vn/Problem/Details/3390>

DNA là thành phần cơ bản cấu tạo thành bộ genome của sinh vật. DNA bao gồm 4 loại khác nhau là {A,X,T,G}. Để nghiên cứu các sinh vật ở mức độ phân tử, người ta tiến hành giải mã bộ genome của chúng. Để giải mã bộ genome của một sinh vật, máy giải mã thế hệ mới sẽ sinh ra N đoạn cơ sở, mỗi đoạn cơ sở là một dãy bao gồm 30 DNA. Các đoạn cơ sở sẽ được ghép nối với nhau để tạo thành một bộ genome hoàn chỉnh.

Ta nói một đoạn DNA X được bao phủ bởi một đoạn cơ sở Y nếu tồn tại một đoạn của Y trùng với X . Giả sử k là một số nguyên dương, một đoạn DNA X được gọi là **đoạn tin tưởng cấp k** nếu X được bao phủ bởi ít nhất k đoạn cơ sở.

Yêu cầu: Cho N đoạn cơ sở và số nguyên dương k , hãy tìm **đoạn tin tưởng cấp k** có độ dài lớn nhất.

Dữ liệu: Dòng đầu chứa hai số nguyên dương N và k ($0 < k \leq N \leq 30.000$). N dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa một đoạn cơ sở.

Kết quả: Là một số nguyên xác định độ dài của đoạn tin tưởng tìm được (ghi -1 nếu không tồn tại đoạn tin tưởng cấp k)

Ví dụ:

Dữ liệu	Kết quả
4 3 AAAAAAAAAATAAAATAAAAAAAAAAAAATG AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAATAAATGAAAA AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAATGAAAAAAAA AAAAAAAAAAAAAATGAAAAAAGGGGAAAA	15

Đoạn tin tưởng dài nhất là: **AAAAAAAAAAAAAATG** xuất hiện trong chuỗi 1,3 và 4.

Khối siêu cúp

Đề thi năm 2009

Khối cao đẳng

Khối không chuyên

Dãy số

SEQ.*

<http://laptrinh.ntu.edu.vn/Problem/Details/3344>

Hiệu chỉnh ảnh đơn sắc

ADJUST.*

Kết bạn

FRIEND.*

<http://laptrinh.ntu.edu.vn/Problem/Details/3345>

Theo quan niệm của người Á Đông cổ, mỗi cá nhân khi sinh ra đều ứng với một ngôi sao, được gọi là sao chiếu mệnh. Các hoạt động của cá nhân đều bị chi phối bởi ngôi sao này, kể cả quá trình kết bạn – hẹn hò. Theo thuyết Âm dương – Ngũ hành, hai người chỉ có thể tạo lập mối quan hệ bền vững khi các sao chiếu mệnh của họ không có các thuộc tính tương khắc. Qua hàng nghìn năm quan sát và chiêm nghiệm, các chiêm tinh gia đã ghi nhận được n sao và hầu hết các tính chất tương sinh – tương khắc giữa chúng. Để có thể nhanh



**Tuyển tập các đề thi Olympic Tin học sinh viên Toàn quốc**

chống đáp ứng nhu cầu kiểm tra độ tương hợp của các sao, hiệp hội ABS (Association of Broker for Single) tạo lập cơ sở dữ liệu ghi nhận tính chất của tất cả các sao đã khảo sát được. Trong cơ sở dữ liệu này, các sao được đánh số từ 1 tới n ; sao thứ i có một giá trị s_i thể hiện khả năng thích nghi của sao gọi là độ thích nghi. Hai sao khác nhau có thể có cùng độ thích nghi. Thông qua độ thích nghi của các sao, người ta xác định khả năng tương hợp của chúng. Khả năng tương hợp của 2 sao được tính bằng tổng 2 độ thích nghi của chúng.

Bài toán: Cho số nguyên dương n , dãy s_1, s_2, \dots, s_n là độ thích nghi của các sao và số nguyên B . Hãy xác định số lượng T các cặp sao (i, j) mà $s_i + s_j = B$, với $1 \leq i < j \leq n$.

Ví dụ: trong 5 sao với độ thích nghi là 3, 5, 6, 5, 3 thì có 4 cặp có khả năng tương hợp bằng 8.

Dữ liệu nhập:

- Dòng thứ nhất là hai số nguyên n và B ($2 \leq n \leq 10^5$, $|B| \leq 10^9$).
- Dòng thứ hai là n số nguyên s_1, s_2, \dots, s_n mỗi số cách nhau một khoảng trắng ($|s_i| \leq 10^{15}$)

Kết quả: Là số nguyên T .

Ví dụ:

Dữ liệu	Kết quả
5 8 3 5 6 5 3	4

Khởi chuyên tin**Dãy số****SEQ.***

<http://laptrinh.ntu.edu.vn/Problem/Details/3344>

Cho dãy số gồm n số nguyên a_1, a_2, \dots, a_n . Tìm giá trị lớn nhất của hàm $f(i, j, k) = a_i + 2 \times a_j + 3 \times a_k$ với $1 \leq i < j < k \leq n$. Ví dụ: với dãy gồm 5 số -1, 2, -2, -3, 5 thì $f(1, 2, 5) = -1 + 2 \times 2 + 3 \times 5 = 18$ là lớn nhất.

Dữ liệu: Dòng thứ nhất là số nguyên n ($3 \leq n \leq 10^5$). Dòng thứ hai là n số nguyên a_1, a_2, \dots, a_n mỗi số cách nhau một khoảng trắng ($|a_i| \leq 10^9$)

Kết quả: Là giá trị lớn nhất của hàm $f(i, j, k)$ tìm được.

Ví dụ:

Dữ liệu	Kết quả
5 -1 2 -2 -3 5	18

Lưu trữ file**NTFS.***

(Bài dễ)

Tùy chọn**OPTION.***

<http://laptrinh.ntu.edu.vn/Problem/Details/3383>

Các hình thức khuyến mãi truyền thống đã phần nào trở thành nhàm chán, không thu hút khách hàng. Hãy tưởng tượng, ở nhà bạn đã có một ổ USB đủ các các loại, vậy mà khi mua một máy tính xách tay cực tốt Macbook trọng lượng 1250g với giá 30 triệu 500 ngàn đồng bạn được nhã nhận mời nhận khuyến mãi thêm một USB 4GB!

Siêu thị máy tính CMA (*Computer Machine for All – Máy tính cho tất cả mọi người*) đã đưa ra một phương thức khuyến mãi mới vừa lách được các qui định của luật khuyến mãi, vừa có sức thu hút lớn, đặc biệt là đối với giới trẻ sinh viên.

Nếu bạn mua một máy tính ở CMA giá từ 8 triệu 799 ngàn đồng trở lên, bạn sẽ được cấp một mã khóa P sử dụng một lần vạn năng và một số nguyên dương k . Bạn được quyền truy nhập vào trang WEB *CMA.Soft.com* của cửa hàng. Trang WEB này chứa n phần mềm, đánh số từ 1 đến n . Mỗi phần mềm được lưu trữ dưới dạng một file ZIP và được bảo vệ bằng một khóa riêng. Khóa này vừa dùng để mở nén file vừa dùng để cài đặt phần mềm và đăng ký bản quyền sử dụng. Khóa thuộc loại sử dụng một lần: sau khi được dùng để mở file và cài đặt, khóa sẽ bị vô hiệu hóa. Trong một vài file ZIP còn chứa file DOC lưu khóa truy nhập file ZIP khác.



Tuyển tập các đề thi Olympic Tin học sinh viên Toàn quốc

Thông tin trên trang WEB cho biết giá của mỗi phần mềm và khóa truy nhập của phần mềm này được giữ ở file ZIP nào. Bạn được quyền mở không quá k file ZIP, cài đặt phần mềm mở được và sử dụng khóa hoặc những khóa lưu trữ ở file này để truy nhập tới các file khác. Bạn không nhất thiết phải sử dụng hết các khóa nhận được. Ban đầu với khóa vạn năng P bạn có thể mở một file ZIP tùy chọn bất kỳ, cài đặt phần mềm đó vào máy của mình và dùng các khóa lưu trữ trong file này để truy nhập tới các file khác. Giá trị máy của bạn sẽ tăng thêm một lượng đúng bằng tổng giá trị phần mềm được cài đặt thêm. Nếu có cách lựa chọn sử dụng khóa đúng đắn, giá trị máy tính của bạn có thể tăng lên gấp đôi hay gấp ba!

Ví dụ, với $n = 6$, $k = 3$ và thông tin về các file ZIP như sau:

<i>File</i>	<i>Giá trị</i>	<i>Khóa truy nhập tới các file</i>
1	400	4
2	400	3 và 5
3	100	1
4	1000	
5	150	2
6	750	

Nếu dùng khóa vạn năng truy nhập vào file 2, bạn có thể cài đặt phần mềm 2, dùng khóa 3 nhận được để truy nhập và cài đặt phần mềm 3, sau đó dùng khóa 1 để truy nhập và cài đặt phần mềm 1. Tổng giá trị phần mềm cài đặt được là $400 + 100 + 400 = 900$. Nhưng nếu lúc đầu bạn truy nhập vào file 1, cài đặt và truy nhập tiếp đến file 4. Vì file 4 không chứa khóa nào nên bạn chỉ cài được hai phần mềm (dù còn 01 lượt chọn nhưng bạn không được chọn file bắt đầu khác vì khóa vạn năng chỉ sử dụng 1 lần), nhưng tổng giá trị của chúng sẽ là 1400. Có lẽ bạn sẽ chọn phương án sau, phải vậy không? Song đó vẫn chưa phải là cách có lợi nhất!

Yêu cầu: Cho n , k , giá trị của từng phần mềm và khóa kèm theo tới các file khác (nếu có). Khóa truy nhập tới mỗi file được lưu giữ ở **không quá** một nơi. Hãy xác định tổng giá trị lớn nhất của các phần mềm bạn có thể cài đặt vào máy của mình.

Dữ liệu:

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên n và k ($1 \leq k \leq n \leq 100$)
- Dòng thứ i trong n dòng sau chứa hai số nguyên không âm v_i và m_i ($v_i \leq 10^6$), trong đó v_i là giá trị phần mềm thứ i , m_i là số lượng khóa lưu giữ trong file thứ i . Nếu $m_i > 0$ thì sau đó là m_i số nguyên dương khác nhau từng đôi một, mỗi số có giá trị không vượt quá n – là các chỉ số của các file có khóa truy nhập được lưu trong file thứ i .

Kết quả: Là một số nguyên – tổng giá trị lớn nhất của các phần mềm có thể cài đặt.

Ví dụ:

Dữ liệu	Kết quả
6 3 400 1 4 400 2 3 5 100 1 1 1000 0 150 1 2 750 0	1500

Đào tạo từ xa

EL.*

<http://laptrinh.ntu.edu.vn/Problem/Details/3384>

Một trong những vấn đề phải giải quyết trong đào tạo từ xa là tìm hiểu xem học viên có thực sự ngồi trước màn hình theo dõi các bài giảng bắt buộc hay không. Học viên có thể tải các bài giảng về và dùng các phần mềm chuyên dụng do Trung tâm đào tạo cung cấp để xem và học vào bất cứ thời điểm nào thuận tiện đối với

Tuyển tập các đề thi Olympic Tin học sinh viên Toàn quốc

mình. Vì vậy, cần có những phương pháp kiểm tra tế nhị và khoa học để biết chính xác tình hình học tập của học viên.

Thực tế cho thấy rằng, nếu thông tin hiện lên trên màn hình với khoảng thời gian ít hơn $\frac{1}{24}$ giây thì mắt người không kịp ghi nhận được hình ảnh nhưng não bộ vẫn tiếp nhận thông tin! Dựa vào tính chất này phần mềm giảng dạy thiết kế một cửa sổ nhỏ, trên đó cứ mỗi giây, nếu có xuất hiện câu hỏi trắc nghiệm ngắn cùng với câu trả lời thì chúng sẽ hiển thị trong khoảng thời gian $\frac{1}{80}$ cuối cùng của giây. Những học viên thực hiện chương trình học nghiêm túc sẽ tiếp nhận được các câu hỏi thi trong tình trạng vô thức và sẽ dễ dàng vượt qua kỳ thi hoặc kiểm tra. Ngân hàng đề có n câu hỏi trắc nghiệm và câu thứ i phải được hiển thị c_i lần. Để củng cố kiến thức và tránh sự đơn điệu làm não bộ nhàm chán, việc hiển thị câu hỏi phải đảm bảo trong m giây liên tiếp bất kỳ không có 2 câu hỏi nào giống nhau.

Yêu cầu: Hãy xác định khoảng thời gian tối thiểu (tính theo giây) thực hiện yêu cầu trên.

Dữ liệu: Dòng đầu tiên là 2 số nguyên n, m cách nhau một khoảng trắng ($1 \leq m \leq n \leq 100$). Dòng tiếp theo là n số nguyên c_i , mỗi số cách nhau một khoảng trắng ($0 < c_i \leq 100$).

Kết quả: Là khoảng thời gian tối thiểu tìm được.

Ví dụ:

Dữ liệu	Kết quả
3 2 2 3 1	6

Thực hiện theo thứ tự: Giấy 1: câu 3, Giấy 2: câu 2, Giấy 3: câu 1, Giấy 4: câu 2, Giấy 5: câu 1, Giấy 6: câu 2.

Khởi siêu cúp

Đề thi năm 2008

Khối cao đẳng

Khối không chuyên

Dãy số

Khu mộ cổ

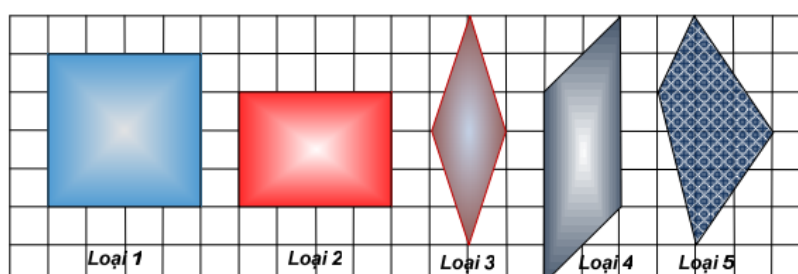
NUMSEQ.*

TETRAGON.*

<http://laptrinh.ntu.edu.vn/Problem/Details/3343>

Khảo sát vùng Amazon người ta tìm thấy dấu vết các ngôi mộ, mỗi ngôi mộ có dạng một hình tứ giác lồi với tọa độ các đỉnh được ghi nhận lại là (x_1, y_1) , (x_2, y_2) , (x_3, y_3) và (x_4, y_4) . Qua khảo sát, người ta nhận thấy mỗi ngôi mộ có những tính chất lịch sử khác nhau, tuy nhiên về hình dạng chúng chỉ thuộc vào một trong 5 loại:

- + Loại 1: Hình vuông;
- + Loại 2: Hình chữ nhật nhưng không là hình vuông;
- + Loại 3: Hình thoi nhưng không là hình vuông;
- + Loại 4: Hình bình hành nhưng không là hình vuông, không là hình chữ nhật và không là hình thoi;
- + Loại 5: Tứ giác không thuộc một trong 4 loại trên.



Tuyển tập các đề thi Olympic Tin học sinh viên Toàn quốc

Chẳng hạn, nếu ngôi mộ tìm thấy có tọa độ của 4 đỉnh là: (0, 0), (2, 0), (1, 3) và (1, -3) thì nó thuộc loại 3.

Yêu cầu: Cho tọa độ 4 đỉnh của ngôi mộ, hãy xác định xem nó thuộc loại nào.

Dữ liệu: Là 8 số nguyên: $x_1, y_1, x_2, y_2, x_3, y_3, x_4, y_4$, mỗi số đều nằm trong phạm vi từ -10.000 tới 10.000. Dữ liệu cho đảm bảo 4 điểm trên hình thành 1 tứ giác lồi.

Kết quả: Số nguyên k là loại của ngôi mộ.

Ví dụ:

Dữ liệu	Kết quả
2 3 6 0 6 3 2 0	2
0 2 3 1 1 -2 1 4	5
0 0 2 0 1 3 1 -3	3

Khởi chuyên tin

Lục giác đều

<http://laptrinh.ntu.edu.vn/Problem/Details/3371>

Lục giác đều là một dạng cấu trúc đặc biệt trong thiên nhiên. Bạn có thể gặp lục giác đều khi quan sát cách bố trí cánh của nhiều loại hoa, khi quan sát cấu trúc của tổ ong, khi nghiên cứu sơ đồ liên kết giữa Các bon và Ô xy trong các hợp chất hữu cơ và vô cơ. Mũ đỉnh ốc cũng tạo thành một lục giác đều. Lục giác đều là một trong số hiếm hoi các loại đa giác đều có thể phủ kín mặt phẳng.

Một bạn sinh viên quyết định chọn “Vai trò và vị trí của lục giác đều trong thiên nhiên” làm đề tài báo cáo trong một buổi sinh hoạt ngoại khóa. Để chuẩn bị số liệu cho bản thuyết trình của mình bạn đó đã khảo sát rất nhiều dữ liệu về cấu trúc lục giác gặp trong thiên nhiên và cuộc sống. Mỗi dữ liệu khảo sát là một dãy tọa độ 6 đỉnh trong mặt phẳng của lục giác. Bạn sinh viên muốn biết 6 điểm này có thể là đỉnh của một lục giác đều hay không. Ví dụ, nếu tọa độ của 6 điểm nhận được là (-3,1), (6,6.19615), (0,6.19615), (9,1), (0, -4.19615), (6, -4.19615) thì câu trả lời là có. Với dữ liệu phong phú thu thập được, việc kiểm tra trở thành một công việc nặng nề và tẻ nhạt nếu không sử dụng máy tính.

Yêu cầu: Cho tọa độ 06 đỉnh (x_i, y_i) . Hãy kiểm tra xem 06 đỉnh trên có tạo thành một hình lục giác đều hay không.

Dữ liệu: Là 06 cặp số thực (x_i, y_i) , mỗi số cách nhau một khoảng trắng $(-10^3 \leq x_i, y_i \leq 10^3)$.

Kết quả: Nếu 06 đỉnh trên tạo thành hình lục giác đều, in ra YES. Nếu không, in ra NO.

Lưu ý: Các giá trị thực được so sánh với độ chính xác 10^{-4} .

Ví dụ:

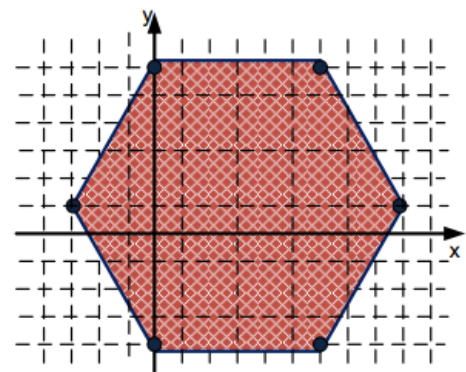
Dữ liệu	Kết quả
-3 1 6 6.19615 0 6.19615 9 1 0 -4.19615 6 -4.19615	YES
0 6 0 -4 6 6 6 -4 -1 1 9 1	NO

Hái nấm

<http://laptrinh.ntu.edu.vn/Problem/Details/52>

Một cháu gái hàng ngày được mẹ giao nhiệm vụ đến thăm bà nội. Từ nhà mình đến nhà bà nội cô bé phải đi qua một khu rừng có rất nhiều loại nấm. Trong số các loại nấm, có ba loại có thể ăn được. Cô bé đánh số ba loại nấm ăn được lần lượt là 1, 2 và 3. Là một người cháu hiếu thảo cho nên cô bé quyết định mỗi lần đến thăm bà, cô sẽ hái ít nhất hai loại nấm ăn được để nấu súp cho bà. Khu rừng mà cô bé đi qua được chia thành lưới ô vuông gồm n hàng và m cột. Các hàng của lưới được đánh số từ trên xuống dưới bắt đầu từ 1, còn các cột – đánh số từ trái sang phải, bắt đầu từ 1. Ô nằm giao của hàng i và cột j có tọa độ (i, j). Trên mỗi ô vuông,

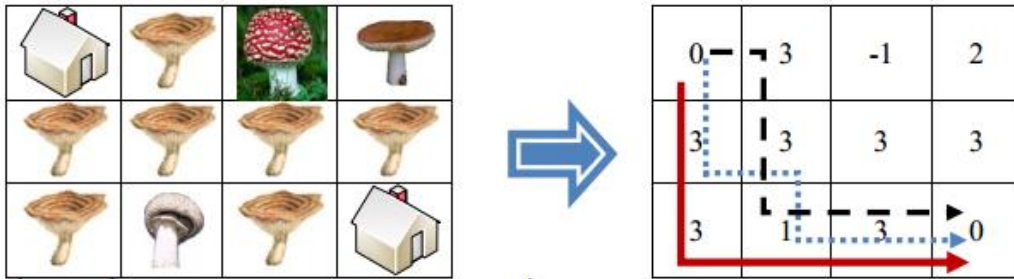
HEXAGONS.*



MUSHROOM.*

Tuyển tập các đề thi Olympic Tin học sinh viên Toàn quốc

trừ ô (1,1) và ô (n, m) các ô còn lại hoặc có nấm độc và cô bé không dám đi vào (đánh dấu là -1), hoặc là có đúng một loại nấm có thể ăn được (đánh dấu bằng số hiệu của loại nấm đó). Khi cô bé đi vào một ô vuông có nấm ăn được thì cô bé sẽ hái loại nấm mọc trên ô đó. Xuất phát từ ô (1,1), để đến được nhà bà nội ở ô (n, m) một cách nhanh nhất cô bé *luôn đi theo hướng sang phải hoặc xuống dưới*.



Bạn hãy giúp cô bé tìm ra một đường đi theo yêu cầu trên (không qua nấm độc và qua ít nhất 2 loại nấm ăn được). Chú ý là đường đi sẽ dài $n + m - 1$ ô, kể cả nhà cô bé ở đầu và nhà bà nội ở cuối.

Dữ liệu: Dòng thứ nhất là hai số nguyên n, m cách nhau một khoảng trắng ($1 \leq n, m \leq 20$). Trong n dòng tiếp theo, mỗi dòng là m số nguyên cách nhau một khoảng trắng. Các số nguyên biểu thị các loại nấm trong khu rừng (-1: nấm độc; 1, 2, 3: các nấm loại 1, 2, 3). Riêng 2 ô (1,1) và (n,m) có giá trị là 0 biểu thị nhà cô bé và nhà bà nội.

Kết quả: Nếu không có đường đi, in ra -1. Nếu có đường đi, in ra $n + m - 1$ dòng. Tại dòng thứ i là hai số nguyên y_i và x_i xác định vị trí dòng và vị trí cột của ô thứ i trong đường đi, hai số cách nhau một khoảng trắng. (Nếu có nhiều đáp án, chỉ cần in ra một đáp án bất kỳ).

Ví dụ:

Dữ liệu	Kết quả
3 4 0 3 -1 2 3 3 3 3 3 1 3 0	1 1 2 1 3 1 3 2 3 3 3 4
4 6 0 1 3 -1 -1 -1 3 3 1 -1 -1 2 -1 2 1 2 2 -1 2 2 -1 2 3 0	1 1 1 2 1 3 2 3 3 3 3 4 3 5 4 5 4 6

Mất xích còn thiếu

GENE.*

Khởi siêu cúp