

Tổng quan ngày thi thứ nhất

Bài	Tên file bài làm	Tên file dữ liệu	Tên file kết quả	Điểm
1	ROADSIGNS.*	ROADSIGNS.INP	ROADSIGNS.OUT	70
2	DOUBLESEA.*	DOUBLESEA.INP	DOUBLESEA.OUT	70
3	GEOMETRIC.*	GEOMETRIC.INP	GEOMETRIC.OUT	60

Phần mở rộng * là PAS hay CPP tùy theo ngôn ngữ lập trình được sử dụng.

Giới hạn bộ nhớ là **512MB** cho tất cả các bài.

Bài làm được chấm trên hệ thống VNOJ (<https://oj.vnoi.info>) với cấu hình bộ dịch như sau:

C++: -std=c++14 -pipe -O2 -s -static -lm -DTHEMIS -Wl,--stack,66060288

FPC: -dTHEMIS -O2 -XS -Sg -Cs66060288

LƯU Ý:

- Thí sinh không được phép sử dụng các định hướng biên dịch chứa những từ khoá sau: **pragma, optimize, target, O3, Ofast, unroll-loops, fast-math, avx, avx2, sse, sse2, sse3,...** Trái với điều này, bài làm của thí sinh bị coi là không hợp lệ và sẽ bị loại.

- Do các đội thi vào các thời điểm khác nhau, các bạn không được phát tán đề thi lên mạng hay chia sẻ cho bất kỳ ai cho đến hết ngày 18/12. Trong thời gian này, nghiêm cấm mọi hành vi trao đổi hay thảo luận về đề bài hoặc bài làm công khai hoặc với người bên ngoài.

Đề thi gồm 7 trang.

Hãy lập trình giải các bài toán sau đây.

Bài 1. BIỂN BÁO TRÊN ĐƯỜNG (70 điểm)

Trong bài tập này, ta có một con đường có thể được biểu diễn dưới dạng trục tọa độ 1D. Trên con đường có n biển báo. Các biển báo được đánh số từ 1 đến n theo thứ tự từ trái qua phải. Biển báo thứ i đặt tại điểm có tọa độ x_i và trên đó có ghi hai số a_i và b_i . Vị trí của các biển báo thỏa mãn $x_1 < x_2 < \dots < x_n$.

Bạn cần chọn ra một đoạn liên tiếp các biển báo $[u..v]$ cùng hai điểm đặc biệt L và R trên trục số sao cho:

✪ Với mọi biển báo i thuộc đoạn $[u..v]$ (tức $u \leq i \leq v$), ít nhất một trong hai điều dưới đây là đúng:

✪ $x_i - a_i = L$

✪ $x_i + b_i = R$

✪ Số biển báo thuộc đoạn $[u..v]$ là nhiều nhất có thể.

Ngoài ra, bạn cần đếm số cách chọn đoạn $[u..v]$ và hai điểm L và R thỏa mãn các điều kiện trên.

Chú ý rằng, hai điểm L và R có thể là các điểm bất kỳ trên trục số, bao gồm cả điểm có tọa độ âm, tọa độ không phải số nguyên hay điểm trùng với vị trí của biển báo. Hai điểm này cũng có thể trùng nhau. Hai cách chọn được gọi là khác nhau khi đoạn $[u..v]$ được chọn khác nhau, điểm L khác nhau hoặc điểm R khác nhau.

DỮ LIỆU (đọc từ file văn bản **ROADSIGNS.INP**):

Dòng đầu tiên chứa số nguyên n ($1 \leq n \leq 4 \cdot 10^5$) là số biển báo. Trong n dòng còn lại, dòng thứ i chứa ba số nguyên x_i ($-10^8 \leq x_i \leq 10^8$), a_i và b_i ($1 \leq a_i, b_i \leq 10^8$). Dữ liệu vào đảm bảo $x_1 < x_2 < \dots < x_n$.

KẾT QUẢ (ghi ra file văn bản **ROADSIGNS.OUT**):

In ra trên một dòng hai số nguyên, lần lượt là giá trị lớn nhất của số biển báo thuộc đoạn $[u..v]$ và số cách chọn đoạn $[u..v]$ cùng hai điểm L và R . Nếu có nhiều hơn 227^{1997} cách chọn, in ra -1 .

SUBTASKS

- ✪ Subtask 1 (7 điểm): $a_1 = a_2 = \dots = a_n$ và $b_1 = b_2 = \dots = b_n$
- ✪ Subtask 2 (15 điểm): $b_1 = b_2 = \dots = b_n$
- ✪ Subtask 3 (16 điểm): $n \leq 300$
- ✪ Subtask 4 (18 điểm): $n \leq 10000$
- ✪ Subtask 5 (14 điểm): Không có ràng buộc gì thêm.

VÍ DỤ

ROADSIGNS.INP	ROADSIGNS.OUT	GIẢI THÍCH
5 3 1 5 4 2 4 5 2 2 6 5 3 7 6 2	3 4	Các cách chọn hợp lệ là: ✪ $[u..v] = [1..3]$ và $L = 2, R = 7$ ✪ $[u..v] = [1..3]$ và $L = 3, R = 8$ ✪ $[u..v] = [3..5]$ và $L = 3, R = 9$ ✪ $[u..v] = [3..5]$ và $L = 1, R = 7$

Bài 2. QUÊN LOGOUT THÌ LÀM SAO? (70 điểm)

Bạn có biết nếu login tài khoản Facebook, Gmail, TikTok... của mình vào máy của người khác mà lại quên logout thì hậu quả sẽ như thế nào không? Tất nhiên, chủ nhân của những tài khoản xấu số đó sẽ gặp phải vô vàn những tình huống dở khóc dở cười, mà cười thì chẳng được bao còn khóc thì vô kể. Nhất là khi bạn đã thi đấu đội tuyển học sinh giỏi quốc gia Tin, chính thức gia nhập thế giới của những kẻ code bug thì vô hạn mà thủ đoạn thì vô biên, việc quên logout này sẽ được khai thác triệt để. Những dòng tút ngọt ngào sẽ xuất hiện bất ngờ trên Facebook, những tấm ảnh từ thời trẻ trâu tương như đã phủ bụi mờ lại được đào tung xới lộn. Để rồi, bạn sẽ mãi là spotlight trong lòng những đứa bạn, là tâm điểm của những trận cười giòn tan vô xua tan mọi áp lực học hành. Bởi vậy, hãy nhớ rằng, ngoài việc quên freopen trước khi nộp bài, thì quên logout trước khi rời máy tính cũng là lỗi lớn lắm đó!

Nói tới đây, chắc nhiều bạn vẫn chưa tin việc quên logout lại kinh khủng vậy đúng không? Thế thì để mình kể cho các bạn câu chuyện sau đây, câu chuyện về một cô bé sẵn sàng để tài khoản của mình đăng nhập hàng tháng hàng năm trong máy người khác.

Năm đó, cô bé xuất sắc thi đấu đội tuyển học sinh giỏi của tỉnh nọ. Cùng đội tuyển với cô còn có n bạn khác, các bạn được đánh số từ 1 đến n . Để ôn thi học sinh giỏi quốc gia, mỗi bạn này được nhà trường cấp cho một máy tính riêng trong phòng máy. Các máy tính này được nối với nhau bởi $n - 1$ đường dây cáp được đánh số từ 1 đến $n - 1$. Đường dây cáp thứ i cho phép truyền tin hai chiều giữa máy tính của bạn x_i và bạn y_i . Các dây cáp đảm bảo tính liên thông, tức là luôn có cách truyền tin giữa hai máy tính bất kỳ thông qua một hoặc nhiều dây cáp.

Đợt học đội tuyển năm đó kéo dài q ngày. Vì đam mê sống ảo, du trend và hóng drama, không ngày nào là cô bé không login tài khoản mạng xã hội của mình vào máy tính của vài đứa bạn. Và tất nhiên, chẳng bao giờ cô bé nhớ logout trước khi về chỗ. Để rồi, khi cô bé ra khỏi lớp học, đám bạn kia thỏa sức lan truyền những điều hay ho mà chúng khám phá được từ tài khoản mạng xã hội của cô bé.

Cụ thể, vào ngày thứ i , cô bé đã login tài khoản mạng xã hội vào máy tính của k_i bạn, đó là các bạn thứ $l_i^{(1)}, l_i^{(2)}, \dots, l_i^{(k_i)}$. Sau đó, cuộc vui lan truyền tin nhắn bắt đầu. k_i bạn này sẽ tìm ra một tấm ảnh thú vị nào đó của nhân vật chính, để chia sẻ cho $n - k_i$ bạn còn lại trong lớp. Biết rằng tốc độ phát tán của các bạn này lần lượt là $v_i^{(1)}, v_i^{(2)}, \dots, v_i^{(k_i)}$. Các bạn sẽ luôn phiên chia sẻ các tấm ảnh theo lượt, và vì nhân vật chính của chúng ta có quá nhiều sự thú vị, các bạn khác trong lớp sẽ chỉ nhận tối đa một tấm ảnh từ một người. Chi tiết quá trình chia sẻ như sau:

- ✿ Ban đầu, bạn $l_i^{(1)}$ sở hữu một tấm ảnh, ta tạm gọi là tấm ảnh 1, bạn $l_i^{(2)}$ sở hữu một tấm ảnh gọi là tấm ảnh 2, bạn $l_i^{(3)}$ sở hữu một tấm ảnh gọi là tấm ảnh 3, ..., bạn $l_i^{(k_i)}$ sở hữu một tấm ảnh gọi là tấm ảnh k_i . $n - k_i$ bạn còn lại chưa nhận được tấm ảnh nào.

- ☀️ Quá trình chia sẻ các tấm ảnh diễn ra theo từng lượt. Đầu tiên là lượt của bạn $l_i^{(1)}$ chia sẻ tấm ảnh 1, sau đó là lượt của bạn $l_i^{(2)}$ chia sẻ tấm ảnh 2, sau đó là lượt của bạn $l_i^{(3)}$ chia sẻ tấm ảnh 3, ..., đến bạn $l_i^{(k_i)}$ chia sẻ tấm ảnh k_i . Sau đó lại tới lượt của bạn $l_i^{(1)}$ chia sẻ tấm ảnh 1. Quy trình này được lặp lại liên tục.
- ☀️ Lượt của bạn $l_i^{(j)}$ chia sẻ tấm ảnh j diễn ra như sau: Với mỗi bạn b trong lớp chưa nhận được tấm ảnh nào trước lượt này, bạn b sẽ nhận được tấm ảnh j trong lượt này nếu tồn tại một bạn a trong lớp thỏa mãn:
 - ☀️ Trước lượt này, bạn a đã nhận được tấm ảnh j .
 - ☀️ Tồn tại một đường truyền tin giữa máy tính của hai bạn a và b sao cho đường truyền này gồm không quá $v_i^{(j)}$ dây cáp và mọi bạn sở hữu máy tính trung gian đều chưa nhận được ảnh nào trước lượt này.
- ☀️ Quy trình này kết thúc khi tất cả n bạn đều đã nhận được một tấm ảnh.

Khi nhân vật chính của chúng ta quay lại lớp học, quá trình phát tán đã xong và ai nấy đều nở những nụ cười bí hiểm khi xem tấm ảnh mình có được. Cô bé hoảng hốt chợt nhận ra vấn đề. Biết rằng không thể thu hồi hết những tấm ảnh cute kia, trong ngày thứ i , cô bé sẽ chỉ để ý tới m_i người bạn là những bạn thứ $f_i^{(1)}, f_i^{(2)}, \dots, f_i^{(m_i)}$. Với mỗi người bạn này, cô muốn biết họ có được tấm ảnh nào, để qua đó truy nguồn gốc và xử lý chúng.

Các bạn hãy giúp cô bé tội nghiệp của chúng ta nhé. À, nếu bạn muốn biết nhân vật chính của chúng ta là ai, mình xin được bật mí: Đây là một cái tên gắn liền với VietjetAir – hãng hàng không delay số 1 Việt Nam. À còn nữa, hãy nhìn vài dấu hiệu khác trong bài để biết nha.

DỮ LIỆU (đọc từ file văn bản **DOUBLESEA.INP**):

- ☀️ Dòng đầu tiên chứa số nguyên n ($1 \leq n \leq 5 \cdot 10^5$).
- ☀️ Trong $n - 1$ dòng tiếp theo, dòng thứ i chứa hai số nguyên x_i và y_i ($1 \leq x_i, y_i \leq n$) mô tả dây cáp thứ i .
- ☀️ Dòng tiếp theo chứa số nguyên q ($1 \leq q \leq 5 \cdot 10^5$).
- ☀️ Tiếp theo là q nhóm dòng, nhóm dòng thứ i mô tả ngày học thứ i với khuôn dạng sau:
 - ☀️ Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên k_i và m_i ($1 \leq k_i, m_i \leq n$).
 - ☀️ Trong k_i dòng tiếp theo, dòng thứ i chứa hai số nguyên $l_i^{(j)}$ và $v_i^{(j)}$ ($1 \leq l_i^{(j)} \leq n, 1 \leq v_i^{(j)} < n$). Dữ liệu vào đảm bảo các số nguyên $l_i^{(1)}, l_i^{(2)}, \dots, l_i^{(k_i)}$ đôi một phân biệt.
 - ☀️ Dòng cuối cùng chứa m_i số nguyên phân biệt $f_i^{(1)}, f_i^{(2)}, \dots, f_i^{(m_i)}$ ($1 \leq f_i^{(j)} \leq n$)

Gọi $S = \max(k_1 + k_2 + \dots + k_q, m_1 + m_2 + \dots + m_q)$. Dữ liệu vào đảm bảo $S \leq 5 \cdot 10^5$.

KẾT QUẢ (ghi ra file văn bản **DOUBLESEA.OUT**):

Ghi ra q dòng, dòng thứ i chứa m_i số nguyên (có giá trị từ 1 đến k_i) là chỉ số của tấm ảnh mà các bạn thứ $f_i^{(1)}, f_i^{(2)}, \dots, f_i^{(m_i)}$ có.

SUBTASKS

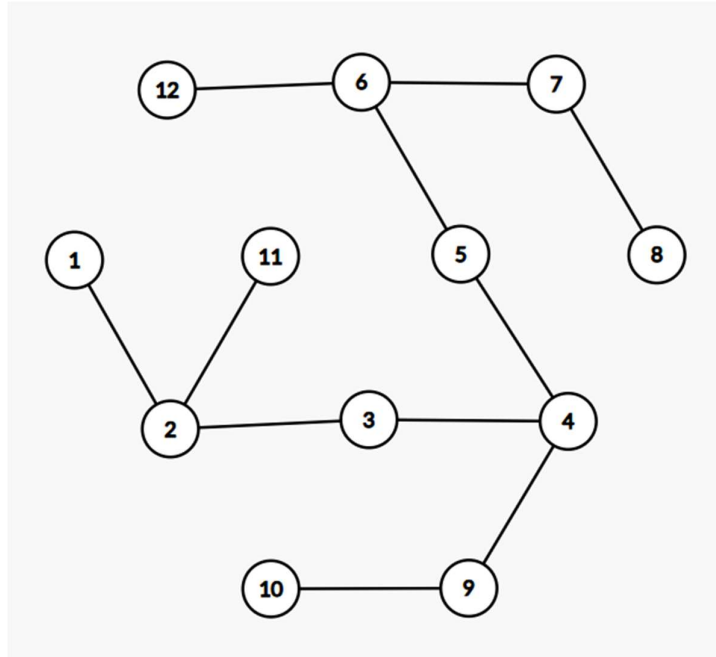
- ✿ Subtask 1 (9 điểm): $n \leq 50$ và $S \leq 5000$
- ✿ Subtask 2 (12 điểm): $n \leq 500$ và $S \leq 5 \cdot 10^4$
- ✿ Subtask 3 (12 điểm): $n \leq 10^5$ và $S \leq 10^5$
- ✿ Subtask 4 (6 điểm): $k_1 = k_2 = \dots = k_q = 1$
- ✿ Subtask 5 (13 điểm): $\max(k_1, k_2, \dots, k_q) \leq 20$
- ✿ Subtask 6 (10 điểm): Mỗi máy tính được kết nối với không quá hai dây cáp.
- ✿ Subtask 7 (8 điểm): Không có ràng buộc gì thêm.

VÍ DỤ

DOUBLESEA.INP	DOUBLESEA.OUT
12	1 3 3 2 3 1
1 2	1 1 1 2 1 1
2 3	
3 4	
4 5	
5 6	
6 7	
7 8	
4 9	
9 10	
2 11	
6 12	
2	
3 6	
1 1	
8 2	
10 3	
1 3 5 7 9 11	
2 6	
1 5	
8 9	
2 4 6 8 10 12	

GIẢI THÍCH

Hình vẽ dưới đây minh họa sơ đồ máy tính và các dây cáp nối:



- ✦ Trong ngày thứ nhất: ban đầu, bạn 1 có tấm ảnh 1 và tốc độ phát tán là 1, bạn 8 có tấm ảnh 2 và tốc độ phát tán là 2, bạn 10 có tấm ảnh 3 và tốc độ phát tán là 3. Quá trình phát tán các tấm ảnh theo các lượt như sau:
 - 🌱 Tấm ảnh 1 được chia sẻ tới bạn 2.
 - 🌱 Tấm ảnh 2 được chia sẻ tới các bạn 7 và 6.
 - 🌱 Tấm ảnh 3 được chia sẻ tới các bạn 9, 4, 3 và 5.
 - 🌱 Tấm ảnh 1 được chia sẻ tới bạn 11.
 - 🌱 Tấm ảnh 2 được chia sẻ tới bạn 12.
- ✦ Trong ngày thứ hai: ban đầu, bạn 1 có tấm ảnh 1 và tốc độ phát tán là 5, bạn 8 có tấm ảnh 2 và tốc độ phát tán là 9. Quá trình phát tán các tấm ảnh theo các lượt như sau:
 - 🌱 Tấm ảnh 1 được chia sẻ tới các bạn 2, 3, 11, 4, 5, 9, 6 và 10.
 - 🌱 Tấm ảnh 2 được chia sẻ tới bạn 7.
 - 🌱 Tấm ảnh 1 được chia sẻ tới bạn 12.

Bài 3. KẾ HOẠCH LUYỆN TẬP (60 điểm)

Năm vừa qua, bé Vô Hại đã đạt được thành tích vô cùng xuất chúng, đó là đạt hạng 33 kỳ thi học sinh giỏi quốc gia. Đây là một thành tích vô cùng ấn tượng, bởi khi ấy, cậu mới chỉ học lớp 11. Không chịu dừng lại và cũng là để thể hiện rõ cái tên của mình, năm nay, cậu quyết tâm học thật chăm để có thể chinh phục thử thách khó nhằn hơn rất nhiều, đó là top 16 kỳ thi chọn đội tuyển quốc tế.

Để đạt được điều này, cậu tìm đến GSPVH và được GSPVH giao cho n bài tập. GSPVH nói rằng, nếu làm xong cả n bài tập này, cậu bé sẽ đạt được mục tiêu đã đề ra. Vô Hại mừng lắm, cậu về lên kế hoạch làm bài ngay. Cậu dự định sẽ làm hết số bài tập này trong một số ngày

nào đó, nhưng sẽ không làm hết chỉ trong một ngày. Và để thấy rõ sự quyết tâm và tiến bộ vượt bậc theo thời gian, cậu muốn rằng, ngày hôm sau cậu phải làm được nhiều bài hơn ngày hôm trước, và dãy số bài làm được theo ngày tạo thành cấp số nhân. Các bạn hãy giúp Vô Hại tính xem, có bao nhiêu cách lựa chọn số bài làm theo ngày để đạt được yêu cầu này nhé.

Nhắc lại, dãy số nguyên dương x_1, x_2, \dots, x_k lập thành cấp số nhân khi và chỉ khi:

$$\frac{x_2}{x_1} = \frac{x_3}{x_2} = \dots = \frac{x_k}{x_{k-1}}$$

Mọi dãy số gồm ít hơn ba phần tử đều là cấp số nhân.

DỮ LIỆU (đọc từ file văn bản **GEOMETRIC.INP**):

Dòng đầu tiên chứa số nguyên t ($1 \leq t \leq 3 \cdot 10^5$). Dòng thứ hai chứa t số nguyên n_1, n_2, \dots, n_t ($1 \leq n_i \leq 2 \cdot 10^7$).

KẾT QUẢ (ghi ra file văn bản **GEOMETRIC.OUT**):

In ra t số nguyên, số nguyên thứ i là số cách lựa chọn số bài làm theo ngày nếu số bài tập Vô Hại được giao là n_i . Do kết quả có thể rất lớn, bạn chỉ cần in ra phần dư của đáp án khi chia cho $10^9 + 22071997$.

SUBTASKS

- ✿ Subtask 1 (12 điểm): $n_i \leq 10^2$
- ✿ Subtask 2 (15 điểm): $n_i \leq 10^4$
- ✿ Subtask 3 (17 điểm): $n_i \leq 10^6$
- ✿ Subtask 4 (16 điểm): Không có ràng buộc gì thêm.

VÍ DỤ

GEOMETRIC.INP	GEOMETRIC.OUT
2	7 8
13 15	

GIẢI THÍCH

- ✿ Với $n = 13$ bài tập, Vô Hại có thể chọn số bài tập làm theo ngày như theo các cách: (1, 12), (2, 11), (3, 10), (4, 9), (5, 8), (6, 7) và (1, 3, 9).
- ✿ Với $n = 15$ bài tập, Vô Hại có thể chọn số bài tập làm theo ngày như theo các cách: (1, 14), (2, 13), (3, 12), (4, 11), (5, 10), (6, 9), (7, 8) và (1, 2, 4, 8).

∞ HẾT ∞