

Đài tưởng niệm

Kiến trúc sư *MDC* đang thiết kế xây dựng đài tưởng niệm các anh hùng liệt sỹ cho thành phố. Có tất cả n khối đá hình hộp, khối đá thứ i có mặt đáy vuông kích thước w_i và có chiều cao là h_i . Đài tưởng niệm được xây dựng bằng cách đặt chồng các khối đá lên nhau. Để đảm bảo an toàn, các khối đá phải được đặt lên trên khối đá có kích thước đáy lớn hơn. Đồng thời, để tăng độ thẩm mỹ, các khối đá bên trên cũng phải có chiều cao nhỏ hơn các khối đá bên dưới.

Yêu cầu: Hãy giúp kiến trúc sư xác định chiều cao lớn nhất có thể xây dựng của đài tưởng niệm.

Dữ liệu: vào từ file MONUMENT.INP

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên dương n ($n \leq 10^5$)
- n dòng tiếp theo, dòng thứ i chứa 2 số nguyên không âm w_i, h_i ($w_i, h_i \leq 10^5$) xác định kích thước của các khối đá.

Kết quả: Ghi ra file MONUMENT.OUT một số nguyên dương duy nhất là chiều cao lớn nhất của đài tưởng niệm có thể xây dựng được.

Ví dụ:

MONUMENT.INP	MONUMENT.OUT
4	11
1 4	
5 1	
2 5	
2 7	

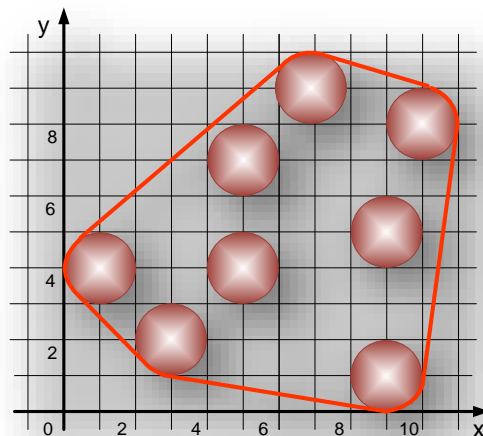
Giải thích: Đặt các khối đá theo thứ tự 1, 4.

Ràng buộc:

- 30% số test có $n \leq 20$;
- 30% số test khác có $n \leq 10^3$
- 40% số test còn lại có $n \leq 10^5$;

GỠ MÌN

Cũng như mọi học sinh tuổi teen của thời đại, Elly tham gia vào rất nhiều hoạt động ngoại khóa khác nhau: biểu diễn văn nghệ, leo núi, du lịch, seminaire về các vấn đề xã hội, phá gỡ bom mìn. Có thể mục cuối cùng làm bạn hơi bị sốc một chút, nhưng công việc này khá thú vị và không đến nỗi quá phức tạp. Cũng như những người mới vào nghề, nhiệm vụ của Elly chỉ là xác định vị trí các quả mìn, khoan dây đánh dấu vùng bãi mìn. Elly không phải cầm thuổng lần dấu vết từng quả mìn. Cô có một điện thoại di động thuộc loại mode nhút (gọi là “điện thoại” có lẽ là hơi bôi bác đối với những gì mà thiết bị có thể thực hiện). Thiết bị cầm tay của Elly có bộ phận chụp ảnh số 12 megapixel, Wi-Fi, GPS, bộ cảm biến dò kim loại, . . . Chính vì vậy việc dò mìn dễ như trở bàn tay. Sau khi xác định vị trí từng quả mìn và chụp ảnh bãi mìn có n quả, Elly lên kế hoạch chằng dây cảnh báo khu vực nguy hiểm. Các quả mìn đều có hình tròn cùng bán kính r . Mỗi quả mìn được chôn ở một vị trí khác nhau, với tọa độ nguyên (x, y) và không có hai quả mìn nào nằm đè hay chồm lên nhau (cách đặt mìn để chống tháo gỡ tăng độ sát thương).



Yêu cầu: Hãy độ dài ngắn nhất dây dùng để chằng cảnh báo. Dây chằng có thể ôm sát một số quả mìn.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản MSWEEPER.INP:

- Dòng đầu tiên chứa 2 số nguyên n và r ($1 \leq n \leq 10\,000$, $0 < r < 42$),
- Mỗi dòng trong n dòng tiếp theo chứa 2 số nguyên xác định tọa độ một quả mìn (các tọa độ có giá trị tuyệt đối nhỏ hơn 20 000).

Kết quả: Đưa ra file văn bản MSWEEPER.OUT một số thực với độ chính xác 10^{-3} – độ dài của sợi dây.

Ví dụ:

MSWEEPER.INP	MSWEEPER.OUT
8 1 1 4 3 2 7 9 5 4 9 5 6 7 9 1 11 8	34.408

Giao lưu

Đợt tập huấn 3H có n bạn học sinh tham gia. Bạn thứ i được đánh giá khả năng là số nguyên dương a_i . Tại buổi học thứ x , mỗi bạn tự tính cho mình một chỉ số khả năng là $\left\lfloor \frac{a_i}{x} \right\rfloor$, và các bạn có cùng chỉ số khả năng sẽ ngồi với nhau tạo thành một nhóm trao đổi và giao lưu.

Yêu cầu: với mỗi giá trị $g = 1, 2, 3, \dots, n$, hãy xác định xem buổi học sớm nhất xuất hiện nhóm có g học sinh.

Dữ liệu: vào từ file SOCIALISE.INP

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên dương n
- Dòng tiếp theo chứa n số nguyên $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$

Kết quả: Ghi ra file SOCIALSE.OUT gồm n dòng, dòng thứ i là một số xác định buổi học sớm nhất có xuất hiện nhóm có i học sinh. Ghi ra -1 trong trường hợp không tồn tại buổi học như vậy.

Ví dụ:

SOCIALISE.INP	SOCIALSE.OUT
3 1 2 5	1 3 6
3 1 1 5	1 1 6
3 2 2 2	-1 -1 1

Ràng buộc:

- 30% số test tương ứng 30% số điểm có $n \leq 100$; $a_i \leq 10^5$
- 30% số test khác tương ứng 30% số điểm có $n \leq 300$; $a_i \leq 3 \cdot 10^6$
- 40% số test còn lại tương ứng 40% số điểm có $n \leq 300$; $a_i \leq 5 \cdot 10^7$

ĐUA XE ĐẠP

Cuộc đua xe đạp có n người tham gia, tại một thời điểm mà ta gọi là thời điểm bắt đầu người thứ i ở vị trí x_i cách điểm xuất phát. Bắt đầu từ lúc này người thứ i đi với tốc độ không đổi v_i . Tất cả mọi người đều đi cùng một hướng.

Phóng viên tường thuật cuộc đua muốn biết sau bao lâu nữa thì khoảng cách d giữa người dẫn đầu và người cuối cùng lúc đó là ngắn nhất để có thể chụp một bức ảnh toàn cục từ máy bay lên thẳng.

Yêu cầu: Cho n , x_i và v_i ($0 \leq x_i, v_i \leq 10^7$, $2 \leq n \leq 10^5$, $i = 1 \div n$). Hãy tính thời gian t và khoảng cách d ngắn nhất. Nếu có nhiều thời điểm, đưa ra giá trị t nhỏ nhất.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản BYCICLE.INP:

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên n ,
- Dòng thứ i trong n dòng sau chứa 2 số nguyên x_i và v_i .

Kết quả: Đưa ra file văn bản BYCICLE.OUT 2 số t và d với độ chính xác 10^{-6} .

Ví dụ:

BYCICLE.INP	BYCICLE.OUT
5 90 100 100 70 100 70 110 60 120 35	0.5 5.000000

- Subtasks 1: 20% số điểm có $2 \leq n \leq 50$, $0 \leq x_i \leq 1000$, $0 \leq v_i \leq 1000$, dữ liệu đảm bảo đáp số t là một số nguyên không vượt quá 1000.
- Subtasks 2: 20% số điểm có $n \leq 200$
- Subtasks 3: 30% số điểm có $n \leq 2000$
- Subtasks 4: 30% số điểm có $n \leq 10^5$

Cướp biển vùng Caribe

Sau khi được Will và Elizabelt giúp đỡ trốn thoát khỏi đội quân của Cutler Beckett, tên cướp biển lừng danh Jack Sparrow đã cướp được một chiếc thuyền tới hòn đảo Bulamale xinh đẹp với rất nhiều khối đá quý chứa rất nhiều vàng, bạc, kim cương bên trong. Tuy nhiên với một con thuyền và sức lực của một mình hắn, việc sử dụng hoặc lấy tất cả đi là điều không thể. Ngày ngày hắn ra ngoài bãi biển tắm nắng và đợi chờ đồng bọn tới trợ giúp rồi cùng đi kiếm chiếc rương tử thần. Một ngày, hắn nhận ra rằng tung tích đã bị quân của Cutler phát hiện và cần mau chóng trốn thoát khỏi hòn đảo. Tuy nhiên, lòng tham vô đáy khiến hắn nghĩ thêm đến việc mang những viên đá kia theo cùng tới nơi nào đó để bán. Hắn tìm thấy tất cả N khối đá. Khối đá thứ i có khối lượng a_i và giá trị chứa đựng bên trong là b_i . Jack biết rằng thuyền của hắn chỉ có thể chứa thêm khối lượng không quá K .

Hãy giúp Jack tính toán xem giá trị lớn nhất của những khối đá mà hắn có thể mang theo là bao nhiêu?

Dữ liệu: vào từ file **CARIBE.INP**

- Dòng đầu chứa 2 số nguyên dương N, K ($N \leq 40, K \leq 10^9$)
- N dòng tiếp, dòng thứ i chứa 2 số nguyên a_i, b_i ($0 \leq a_i, b_i \leq 10^7$) là khối lượng và giá trị của khối đá thứ i .

Kết quả: Ghi ra file **CARIBE.OUT** giá trị lớn nhất những khối đá có thể mang theo.

CARIBE . INP	CARIBE . OUT
4 7	11
5 9	
4 2	
2 3	
3 8	

Ràng buộc:

- 30% số test có $n \leq 10$
- 30% số test khác có $n \leq 20$

Matryoska

Matryoska là một bộ gồm những búp bê rỗng ruột có kích thước từ lớn đến nhỏ. Con búp bê nhỏ nhất sẽ được chứa đựng trong lòng con búp bê lớn hơn nó một chút, đến lượt mình con búp bê lớn được chứa trong một con búp bê khác lớn hơn, và cứ thế cho đến con lớn nhất sẽ chứa tất cả những con búp bê còn lại trong bộ. Một bộ m búp bê được gọi là đầy đủ nếu chứa tất cả các kích thước từ 1 đến m . Có tất cả n búp bê được đặt thành hàng liên tiếp, cần kết hợp thành các bộ búp bê đầy đủ theo quy tắc:

- Có thể đặt bộ các con búp bê nhỏ bên trong một con búp bê lớn hơn.
- Có thể gộp kết hợp 2 bộ chỉ khi chúng được đặt kề nhau.
- Một búp bê ở trong một bộ không được phép chuyển sang bộ khác. Các búp bê trong 1 bộ chỉ được tách ra khi gộp kết hợp 2 bộ với nhau.

Khi kết hợp các bộ, ta cần mở (sau đó đóng) một số con và đặt bộ con nhỏ hơn vào bên trong. Ví dụ khi kết hợp 2 bộ [1,2,6] và [4] ta cần mở 6 và 4, đặt 2 (có chứa 1) vào trong 4, đặt 4 vào trong 6. Ta cần mở 2 lần. Khi kết hợp [1,3,5] và [2,4], ta cần 4 lần mở(đóng) búp bê 2,3,4,5.

Yêu cầu: Cho kích thước n búp bê theo thứ tự, xác định số lần mở (đóng) búp bê ít nhất để kết hợp được thành các bộ đầy đủ (kích thước các bộ có thể khác nhau).

Dữ liệu: vào từ file DOLL.INP

- Dòng đầu chứa số nguyên dương n ($n \leq 500$)
- Dòng thứ 2 chứa n số nguyên là kích thước n búp bê theo thứ tự trong hàng.

Kết quả: ghi ra file DOLL.OUT số lần mở (đóng) ít nhất tìm được. Nếu không tìm được cách kết hợp thành các bộ đầy đủ, đưa ra *impossible*.

DOLL.INP	DOLL.OUT
7 1 2 1 2 4 3 3	impossible
7 1 2 3 2 4 1 3	7

Ràng buộc:

- Có 30% số test có $n \leq 20$
- Có 40% số test khác có $n \leq 100$

THỨC ĂN NHANH

Khuôn viên của trường đại học có hình vuông, được chia thành $n \times n$ ô. Ở mỗi ô có một tòa nhà, 2 tòa nhà ở cặp ô kề cạnh được nối với nhau bằng hành lang có mái che. Để tạo điều kiện cho sinh viên có nhiều thời gian học tập và nghiên cứu khoa học tại mỗi ô có lắp một máy bán thức ăn tự động, mỗi máy chỉ bán một loại đồ ăn ví dụ chỉ bán cà phê hay chỉ bán bánh mì kẹp thịt. Ký túc xá ở ô $(1, 1)$ – ô ở góc trên trái. Giảng đường ở ô (n, n) tại góc dưới phải. Sinh viên luôn đi từ ký túc xá tới giảng đường theo đường đi ngắn nhất. Người ta nhận thấy sinh viên hay mua đồ ăn nhất khi đi lên lớp hoặc khi từ trên lớp về ký túc xá, vì vậy cần xem lại hệ thống đặt máy tự động sao cho trên đường đi số thức ăn có thể mua càng đa dạng càng tốt. Máy ở ô (i, j) bán thức ăn loại a_{ij} . Số lượng máy cùng bán loại thức ăn này trên đường đi ngắn nhất từ ký túc xá đến giảng đường đi qua ô (i, j) và chứa nhiều máy nhất cùng bán thức ăn a_{ij} được gọi là độ lặp của máy tự động ở ô (i, j) .

Hãy xác định với mỗi giá trị k trong phạm vi từ 1 đến $2 \times n - 1$ có bao nhiêu máy tự động có độ lặp k .

Dữ liệu: Vào từ file văn bản **FASTFOOD.INP**:

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên n ($2 \leq n \leq 1500$)
- Dòng thứ i trong n dòng sau chứa n số nguyên $a_{i1}, a_{i2}, \dots, a_{in}$ ($1 \leq a_{ij} \leq n^2$).

Kết quả: Đưa ra file văn bản **FASTFOOD.OUT** $2 \times n - 1$ số nguyên, mỗi số trên 1 dòng, dòng thứ i thể hiện số lượng máy có độ lặp là i .

Ví dụ:

FASTFOOD.INP	FASTFOOD.OUT
5	2
1 4 1 3 5	4
2 1 4 1 2	9
5 1 1 4 5	0
3 5 1 1 2	0
4 3 5 1 1	1
	1
	8
	0

Cho đồ thị vô hướng liên thông không chu trình có n đỉnh $n - 1$ cạnh.

Yêu cầu: Cho hai đỉnh A, B ($A \neq B$), bạn hãy tìm hai đường đi xuất phát từ A và B sao cho:

- Hai đường đi không giao nhau (không cùng đi qua một đỉnh bất kỳ)
- Hai đường đi có độ dài bằng nhau.
- Hai đường đi là dài nhất có thể.

Độ dài của một đường đi được định nghĩa bằng số đỉnh đi qua trên đường đi.

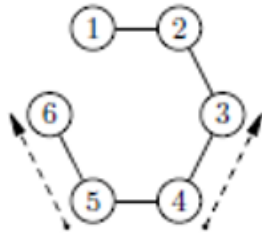
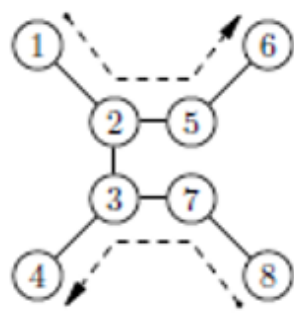
Dữ liệu: Vào từ file văn bản **GRAPH19B.INP**:

- Dòng tiếp theo chứa số nguyên dương n là số đỉnh của cây;
- $n - 1$ dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa hai số nguyên dương u, v ($1 \leq u, v \leq n$) mô tả các cạnh của cây;
- Dòng cuối cùng chứa hai số nguyên dương A, B ($1 \leq A \neq B \leq n$) là hai đỉnh xuất phát của hai đường đi;

Các số trên một dòng của input file được ghi cách nhau bởi dấu cách.

Kết quả: Ghi ra file văn bản **GRAPH19B.OUT** một số nguyên duy nhất là độ dài đường đi dài nhất có thể.

Ví dụ:

GRAPH19B.INP	GRAPH19B.OUT	Giải thích
6 1 2 2 3 3 4 4 5 5 6 4 5	2	
8 1 2 2 3 3 4 2 5 5 6 3 7 7 8 1 8	4	

Ràng buộc:

- 20% số test tương ứng 20% số điểm có $n \leq 10$
- 40% số test tương ứng 40% số điểm có $n \leq 5000$
- 40% số test còn lại tương ứng 40% số điểm có $n \leq 200000$.