

TỔNG QUAN ĐỀ THI

Bài	Tên bài	Tệp chương trình	Tệp dữ liệu	Tệp kết quả	Bộ nhớ	Thời gian / test	Điểm
1	Bánh sandwich	sand.*	sand.inp	sand.out	1024MB	1 giây	6
2	Mật khẩu mạng wifi	pass.*	pass.inp	pass.out	1024MB	1 giây	6
3	Xâu nhị phân	bina.*	bina.inp	bina.out	1024MB	1 giây	5
4	Ngày Quốc tế Phụ nữ	flow.*	flow.inp	flow.out	1024MB	1 giây	3

Dấu * được thay thế bởi pas hoặc cpp hoặc py của ngôn ngữ lập trình được sử dụng tương ứng là Pascal hoặc C++ hoặc Python.

Hãy lập trình giải các bài toán sau:

Bài 1. Bánh sandwich (6 điểm)

Nhà hàng của bạn Hùng bán hai loại bánh sandwich: Bánh sandwich kẹp thịt bò và bánh sandwich kẹp thịt gà. Để làm một chiếc bánh sandwich kẹp thịt bò, bạn cần 2 lát bánh mì và 1 miếng thịt bò. Để làm một chiếc bánh sandwich kẹp thịt gà bạn cần 2 lát bánh mì và 1 miếng thịt gà.

Nhà hàng của bạn Hùng hiện có a lát bánh mì, b miếng thịt bò và c miếng thịt gà. Hùng đã quy định giá bán một chiếc sandwich kẹp thịt bò với giá x đồng và một chiếc bánh sandwich kẹp thịt gà với giá y đồng. Hãy giúp Hùng tìm cách bán sao cho bạn có thể đạt được lợi nhuận tối đa.

Dữ liệu: Vào từ tệp văn bản sand.inp gồm hai dòng. Dòng thứ nhất chứa ba số nguyên a, b và c ($1 \leq a, b, c \leq 10^9$) tương ứng là số lát bánh mì, số miếng thịt bò và số miếng thịt gà trong nhà hàng của Hùng. Dòng thứ hai chứa hai số nguyên x và y ($1 \leq x, y \leq 10^9$) tương ứng là giá bán một chiếc bánh sandwich kẹp thịt bò và giá bán một chiếc bánh sandwich kẹp thịt gà trong nhà hàng của Hùng.

Kết quả: Ghi ra tệp văn bản sand.out một số nguyên là số tiền tối đa mà Hùng thu được.

Ví dụ:

sand.inp	sand.out
15 2 3 5 10	40
7 5 2 10 12	34
1 100 100 100 100	0

Trong ví dụ 1, Hùng nên bán 2 bánh sandwich kẹp thịt bò và 3 bánh sandwich kẹp thịt gà. Số tiền tối đa bạn ấy thu được là: $2 \times 5 + 3 \times 10 = 40$.

Trong ví dụ 2, Hùng nên bán 1 bánh sandwich kẹp thịt bò và 2 bánh sandwich kẹp thịt gà. Số tiền tối đa bạn ấy thu được là: $1 \times 10 + 2 \times 12 = 34$.

Trong ví dụ 3, Hùng không thể bán được chiếc bánh sandwich nào vì thiếu nhiên liệu.

Ràng buộc:

- Có 50% số test ứng với 50% số điểm thỏa mãn: $1 \leq a, b, c \leq 10^3$ và $1 \leq x, y \leq 10^3$;
- 50% số test còn lại ứng với 50% số điểm: Không có thêm ràng buộc nào.

Bài 2. Mật khẩu mạng wifi (6 điểm)

Mật khẩu đăng nhập mạng wifi của công ty mà Trung đang làm việc được xác định qua bài toán sau. Cho n số nguyên dương $a_1, a_2, \dots, a_n$. Hãy tìm 4 chỉ số **khác nhau** i, j, k, l ($1 \leq i, j, k, l \leq n$) sao cho $a_i - a_j \times a_k - a_l$ là lớn nhất. Giá trị lớn nhất đó là mật khẩu mạng wifi mà Trung cần tìm.

Tuy nhiên Trung lại không giỏi toán, nên Trung nhờ bạn tìm mật khẩu mạng wifi.

Dữ liệu: Vào từ tệp văn bản `pass.inp`. Dòng thứ nhất chứa một số nguyên n ($4 \leq n \leq 10^5$). Dòng thứ hai chứa n số nguyên dương $a_1, a_2, \dots, a_n$ ($1 \leq a_i \leq 10^9$).

Kết quả: Ghi ra tệp văn bản `pass.out` một số nguyên là mật khẩu mạng wifi.

Ví dụ:

<code>pass.inp</code>	<code>pass.out</code>
5 1 3 5 7 9	36
10 2 8 7 4 10 5 1 3 3 6	56

Trong ví dụ 1 chọn $i = 5, j = 2, k = 4, l = 1$ sẽ được $(a_i - a_j) \times (a_k - a_l) = (9 - 3) \times (7 - 1) = 36$ lớn nhất.

Trong ví dụ 2 chọn $i = 2, j = 7, k = 5, l = 1$ sẽ được $(a_i - a_j) \times (a_k - a_l) = (8 - 1) \times (10 - 2) = 56$ lớn nhất.

Ràng buộc:

- Có 30% số test ứng với 30% số điểm thỏa mãn: $4 \leq n \leq 50$;
- 30% số test khác ứng với 30% số điểm thỏa mãn: $4 \leq n \leq 1000$;
- 40% số test còn lại ứng với 40% số điểm thỏa mãn: Không có thêm ràng buộc nào.

Bài 3. Xâu nhị phân (5 điểm)

An rất thích chơi với xâu nhị phân (xâu nhị phân là xâu chứa các bit 0 và 1). Hôm nay An có một xâu nhị phân s độ dài n . Trước khi bắt đầu chơi với nó, anh ấy muốn đảm bảo rằng xâu đó không chứa quá k bit liên tiếp giống nhau. Để đạt điều đó, loại thao tác duy nhất anh ta được phép thực hiện là lật bất kỳ bit nào của xâu (bit 0 lật thành bit 1 và bit 1 lật thành 0).

Vì sắp đến giờ vào lớp nên An muốn nhờ bạn tìm số thao tác tối thiểu mà anh ấy cần. Ngoài ra, An cũng muốn bạn đưa ra một trong các xâu có được sau khi sửa đổi.

Dữ liệu: Vào từ tệp văn bản `bina.inp`. Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên n và k ($1 \leq k \leq n \leq 10^5$).

Kết quả: Ghi ra tệp văn bản `bina.out`. Dòng đầu tiên in ra một số nguyên là số thao tác tối thiểu mà An cần. Dòng thứ hai in ra một trong các xâu có được sau khi sửa đổi.

Ví dụ:

<code>bina.inp</code>	<code>bina.out</code>
2 1 11	1 10
2 2 11	0 11
4 1 1001	2 1010

Trong ví dụ đầu tiên, bit 1 xuất hiện hai lần liên tiếp nên chúng ta có thể sửa đổi xâu 11 thành 10 bằng một thao tác lật bit thứ hai. Chú ý rằng bạn có thể đưa ra xâu sửa đổi là 01 bằng một thao tác lật bit thứ nhất.

Trong ví dụ thứ hai, bạn không cần sửa đổi xâu vì xâu không có nhiều hơn 2 bit liên tiếp giống nhau.

Trong ví dụ thứ ba, bit 0 xuất hiện hai lần liên tiếp nên chúng ta có thể sửa đổi xâu 1001 thành 1010 bằng hai thao tác lật bit thứ ba và thứ tư.

Ràng buộc:

- Có 20% số test ứng với 20% số điểm thỏa mãn: Tất cả các bit của xâu s đều là 0 hoặc đều là 1;
- 20% số test khác ứng với 20% số điểm thỏa mãn: $k = 1$;
- 20% số test khác ứng với 20% số điểm thỏa mãn: $n \leq 20$;
- 20% số test khác ứng với 20% số điểm thỏa mãn: $n \leq 10^3$;
- 20% số test còn lại ứng với 20% số điểm: Không có thêm ràng buộc nào.

Chấm điểm: Nếu kết quả chỉ đúng dòng thứ nhất hoặc dòng thứ hai thì chương trình sẽ được 50% số điểm cho test đó.

Bài 4. Ngày Quốc tế Phụ nữ (3 điểm)

Nhân ngày Quốc tế Phụ nữ, An muốn mua hoa tặng mẹ. An đi đến cửa hàng hoa gần nhà xem và chọn mua hoa. Tại cửa hàng có n loại hoa khác nhau được đánh số từ 1 đến n và số lượng hoa mỗi loại không giới hạn. Với mỗi loại hoa i , nếu mua 1 bông thì độ vui vẻ của mẹ An tăng lên a_i , còn nếu mua nhiều hơn 1 bông loại hoa này thì mỗi bông hoa tiếp theo sẽ làm độ vui vẻ của mẹ An tăng lên b_i . Tóm lại, nếu An mua $k > 0$ bông hoa loại i thì độ vui vẻ của mẹ An sẽ tăng lên $a_i + (k - 1) \times b_i$.

An muốn chọn mua m bông hoa từ n loại hoa sao cho độ vui vẻ của mẹ An là nhiều nhất. Bạn hãy giúp An tính độ vui vẻ nhiều nhất của mẹ nếu chọn mua hoa một cách tối ưu.

Dữ liệu: Vào từ tệp văn bản `flow.inp`. Dòng thứ nhất chứa hai số nguyên n, m ($1 \leq n \leq 10^5$; $1 \leq m \leq 10^9$) tương ứng là số loại hoa trong cửa hàng và số bông hoa An cần mua. Dòng thứ i trong n dòng sau chứa hai số nguyên a_i và b_i ($0 \leq a_i, b_i \leq 10^9$) là thông tin của loại hoa thứ i như mô tả ở trên.

Kết quả: Ghi ra tệp văn bản `flow.out` một số nguyên là độ vui vẻ nhiều nhất của mẹ An.

Ví dụ:

<code>flow.inp</code>	<code>flow.out</code>
3 4 5 0 1 4 2 2	14
3 5 5 2 4 2 3 1	16

Trong ví dụ đầu tiên, phương án tối ưu là An chọn 1 bông hoa loại 1 và 3 bông hoa loại 2. Độ vui vẻ của mẹ An sẽ là $5 + (1 + 2 \times 4) = 14$.

Trong ví dụ thứ hai, một phương án tối ưu là An chọn 2 bông hoa loại 1, 2 bông hoa loại 2 và 1 bông hoa loại 3. Độ vui vẻ của mẹ An sẽ là $(5 + 1 \times 2) + (4 + 1 \times 2) + 3 = 16$.

Ràng buộc:

- Có 30% số test ứng với 30% số điểm thỏa mãn: $m = 1$ hoặc $a_1 = a_2 = \dots = a_n$ hoặc $b_1 = b_2 = \dots = b_n$;
- 40% số test khác ứng với 40% số điểm thỏa mãn: $1 \leq n \leq 10^3$;
- 30% số test còn lại ứng với 30% số điểm: Không có thêm ràng buộc nào.

-----Hết-----

- Thí sinh không được sử dụng tài liệu;

- Giám thị không giải thích gì thêm.

Họ và tên thí sinh: Số báo danh:

Chữ ký của giám thị 1: Chữ ký của giám thị 2: