

CSP MARATHON 2022

Ngày 1/7/2022

Thời gian: 240 phút

TỔNG QUAN VỀ ĐỀ BÀI

| STT | Tên file bài làm | Tên file dữ liệu | Tên file kết quả | Giới hạn mỗi test | Điểm |
|-----|------------------|------------------|------------------|-------------------|------|
| 1 | WAR.* | WAR.INP | WAR.OUT | 1 GB | 100 |
| 2 | FFT.* | FFT.INP | FFT.OUT | 1 GB | 100 |
| 3 | IELTS.* | IELTS.INP | IELTS.OUT | 1 GB | 100 |
| 4 | GRAPH.* | GRAPH.INP | GRAPH.OUT | 1 GB | 100 |

Dấu * được thay bằng PAS hay CPP tùy theo ngôn ngữ lập trình được sử dụng là Pascal hay C++

Hãy lập chương trình giải các bài toán sau đây

BÀI 1. Khối thịnh vượng chung

Sau khi ở trong hang quá lâu, MU đã phá vỡ hiệp định khối thịnh vượng chung thành Man và trở lại tấn công MC với sự lãnh đạo của chiến thần Tâm. Lần này có vẻ mạnh hơn 1 chút nhưng MC của Nguyên sẵn sàng đánh bại họ. Ông nói: "Một con sư tử không bao giờ sợ một trăm con cừu".

MU chia làm n nhánh quân. Đội quân thứ i có a_i quân địch với sức mạnh mỗi người bằng nhau là b_i . Trong k ngày tới Nguyên muốn tiêu diệt lượng quân giống nhau mỗi ngày. Ngoài ra, độ chênh lệch sức mạnh của quân sĩ có sức mạnh lớn nhất và quân sĩ có sức mạnh nhỏ nhất bị tiêu diệt trong 1 ngày không được vượt quá d . Cuối cùng, ưu tiên hàng đầu luôn là tiêu diệt càng nhiều quân địch càng tốt.

Yêu cầu: Vậy liệu lượng địch lớn nhất mà Nguyên và MC có thể tiêu diệt là bao nhiêu nhỉ?

Dữ liệu: Vào từ file văn bản WAR.INP:

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên n, k, d ($1 \leq n \leq 10^5$), ($1 \leq k \leq 10^{12}$), ($1 \leq d \leq 10^9$) - số nhánh quân, số ngày giao tranh, chênh lệch sức mạnh lớn nhất mỗi ngày.
- n dòng tiếp, dòng thứ j bao gồm hai số nguyên a_j và b_j ($1 \leq a_j, b_j \leq 10^9$), biểu thị số lượng của nhánh quân và sức mạnh của họ.

Kết quả: Xuất ra file văn bản WAR.OUT:

- In ra 1 nguyên duy nhất biểu thị kết quả bài toán.

Ràng buộc:

- Có 25% số điểm của bài $d = 0, b_i = i \forall i$
- Có 25% số điểm của bài $d = 1, b_i = i \forall i$
- Có 25% số điểm của bài $d = 1$
- Còn lại không có ràng buộc gì thêm

Ví dụ:

| WAR.INP | WAR.OUT |
|-----------------------------------|---------|
| 3 2 1 3 1 4 2 3 3 | 10 |
| 4 2 2 3 1 4 3 3 5 3 8 | 10 |

BÀI 2. Tham lam

Như mọi vụ trộm trước, FFT mang theo chiếc túi may mắn bên mình. Túi có thể chứa k sản phẩm. Có n loại sản phẩm trong cửa hàng và vô số sản phẩm của mỗi loại. Giá thành của một sản phẩm loại i là a_i . FFT tham lam nên sẽ lấy đi đúng k sản phẩm (Có thể lấy nhiều sản phẩm cùng loại).

Yêu cầu: Tìm tất cả tổng giá trị có thể có của các sản phẩm mà FFT có thể bỏ vào túi của hắn.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản FFT.INP:

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên n và k ($1 \leq n, k \leq 1000$) - số loại sản phẩm và số lượng sản phẩm mà FFT sẽ lấy.
- Dòng thứ hai chứa n số nguyên a_1, a_2, \dots, a_n ($1 \leq a_i \leq 1000$) - giá trị của sản phẩm cho các loại từ 1 đến n .

Kết quả: Xuất ra file văn bản FFT.OUT:

- In dòng duy nhất với tất cả tổng giá trị có thể có của các sản phẩm bị đánh cắp, được phân tách bằng dấu cách.
Các số phải được in theo thứ tự **tăng dần**.

Ràng buộc:

- Có 40% số điểm của bài với $n, k \leq 7$
- Có 40% số điểm của bài với $n, k, a_i \leq 200 \forall i$
- Còn lại không có điều kiện gì thêm

Ví dụ:

| FFT.INP | FFT.OUT |
|---------------|------------------------------|
| 3 3 3 5 11 | 9 11 13 15 17 19 21 25 27 33 |

BÀI 3. Phương pháp học IELTS

Nguyên mới đăng kí 1 khóa học tại trung tâm S . Ở ngày đầu nhập học, thầy giáo chỉ muốn các bạn làm quen nhưng vẫn muốn chút gì đó ‘ai-eo’ nên đã yêu cầu thảo luận nhóm về phương pháp học Ielts sao cho hiệu quả. Cụ thể thầy sẽ chia lớp gồm n bạn (bao gồm cả Nguyên) thành p nhóm (**Mỗi nhóm có số lượng thành viên có thể khác nhau và đảm bảo mỗi nhóm có ít nhất 1 thành viên**).

Nhưng có vẻ như việc chia nhóm này đã gây ra mâu thuẫn khi tranh luận giữa các thành viên của các nhóm; cụ thể những ai khác nhóm đều có hiềm khích với nhau, còn cùng nhóm thì không. Ngoài ra, có k cặp lại trái ngược với xu thế chung, tức nếu cặp bạn đó cùng nhóm thì sẽ có hiềm khích với nhau và ngược lại.

Để giúp thầy giải quyết xung đột đang leo thang, trước tiên Nguyên cần tìm tập hợp nhiều nhất các bạn mà đôi một các bạn trong tập hợp đó đều có mâu thuẫn với nhau. Nhưng vì quá ngu (Vàng Bạc APIO) nên đành nhờ các bạn giúp :(.

Yêu cầu: Bạn hãy giúp Nguyên tìm tập hợp nhiều nhất các bạn mà đôi một các bạn trong tập hợp đó đều có mâu thuẫn với nhau nhé.

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

- Dòng đầu tiên bao gồm hai số nguyên p và n ($1 \leq p \leq n \leq 10^5, p \leq 10^4$).
- Dòng thứ hai gồm n số nguyên s_1, s_2, \dots, s_n ($1 \leq s_i \leq p$). Số nguyên s_i biểu thị rằng bạn thứ i thuộc nhóm s_i .
- Dòng thứ ba bao gồm một số nguyên k ($0 \leq k \leq 20$).
- k dòng tiếp, dòng thứ j bao gồm hai số nguyên riêng biệt a_j và b_j ($1 \leq a_j < b_j \leq n$), biểu thị cặp các bạn đi ngược xu thế (Dữ liệu đảm bảo rằng không có cặp nào xuất hiện hai lần trong danh sách này).

Kết quả: Xuất ra file văn bản IELTS.OUT:

- Trên dòng đầu tiên, hãy in một số nguyên q duy nhất từ 1 đến n - tập hợp nhiều nhất các bạn mà đôi một các bạn trong tập hợp đó đều có mâu thuẫn với nhau
- Trên dòng thứ hai, in q số nguyên phân biệt từ 1 đến n - là chỉ số các bạn trong nhóm. Nếu có nhiều tập hợp thỏa mãn thì in ra một tập bất kì

Ràng buộc:

- Có 20% số điểm của bài với $k = 0$
- Có 20% số điểm của bài với $k \leq 2$
- Có 20% số điểm của bài với $k \leq 10$
- Còn lại không có điều kiện gì thêm

Ví dụ:

| IELTS.INP | IELTS.OUT |
|-----------|-----------|
| 2 4 | 3 |
| 1 1 2 2 | 2 4 3 |
| 1 | |
| 3 4 | |

BÀI 4. Mạng lưới giao thông

Thành phố Hà Nội gồm n nút giao thông và m tuyến đường 2 chiều nối giữa 2 nút u_i, v_i ($u_i \neq v_i$) có độ dài là w_i .

Ban lãnh đạo thành phố muốn chọn ra $n - 1$ con đường trong m tuyến đường có sẵn và cải tạo, nâng cấp, mở rộng chúng nhằm xây dựng hệ thống giao thông huyết mạch cho Hà Nội. Muốn vậy, các tuyến đường được chọn phải thỏa mãn: Từ một nút giao thông bất kì, có thể đến mọi nút giao thông khác; chỉ thông qua các con đường huyết mạch

Để giảm thiểu tối đa chi phí, ban lãnh đạo muốn tìm một cách chọn các tuyến đường huyết mạch sao cho tổng độ dài của chúng là bé nhất. Tuy nhiên, cải thiện đường sá cũng gắn liền với đời sống của nhân dân; có một số tuyến đường mà nhân dân ở đó không cho phép cải tạo, khi đó ban lãnh đạo sẽ không chọn tuyến đường này vào hệ thống giao thông huyết mạch

Yêu cầu: Với mỗi tuyến đường i , bạn hãy tìm cách chọn hệ thống giao thông huyết mạch có tổng độ dài các con đường là bé nhất nếu người dân sống trên con đường i không đồng ý cho cải tạo (Coi như các tuyến đường khác, người dân đều cho nâng cấp)

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

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên n và m ($1 \leq n, m \leq 2 \times 10^5$) - số nút giao thông và số tuyến đường trên địa bàn thành phố Hà Nội.
- m dòng tiếp, dòng thứ j gồm ba số nguyên u_j, v_j, w_j ($1 \leq u_j, v_j \leq n, u_j \neq v_j, 1 \leq w_j \leq 10^9$), mô tả tuyến đường thứ j của Hà Nội

Kết quả: Xuất ra file văn bản GRAPH.OUT:

- In ra m dòng, dòng thứ i in ra tổng độ dài bé nhất của tuyến đường huyết mạch nếu người dân trên con đường i không cho cải tạo
- Nếu không thể dựng được một hệ thống tuyến đường huyết mạch, hãy in ra -1

Ràng buộc:

- Có 20% số điểm của bài với $n, m \leq 2000$
- Có 20% số điểm của bài với độ dài mỗi con đường không vượt quá 2.
- Còn lại không có điều kiện gì thêm

Ví dụ:

| GRAPH.INP | GRAPH.OUT |
|-----------|-----------|
| 4 6 | 8 |
| 1 2 2 | 6 |
| 1 3 6 | 7 |
| 1 4 3 | 10 |
| 2 3 1 | 6 |
| 2 4 4 | 6 |
| 3 4 5 | |

∞ HẾT ∞