



OLYMPIC TIN HỌC SINH VIÊN VIỆT NAM LẦN THỨ 32

KHỐI SIÊU CUP

Trường Đại học Khoa học, Đại học Huế từ ngày 5-8 tháng 12 năm 2023



Thời gian làm bài: 240 phút

Ngày thi: 06-12-2023

TỔNG QUAN ĐỀ THI

Bài 1. Truy vấn trên dãy hoán vị	—	PQUERY	(100 điểm)	2
Bài 2. Chơi bài	—	CPOKER	(100 điểm)	4
Bài 3. Giao hàng	—	SHIPPER	(100 điểm)	6

*Lưu ý: Thí sinh không được phép sử dụng các định hướng biên dịch chương trình có các từ khoá sau:
pragma, O3, Ofast, unroll-loops, avx, avx2, fma, omit-frame-pointer.*

Bài 1. Truy vấn trên dãy hoán vị — PQUERY

Những bài toán về truy vấn trên dãy số luôn thú vị, hóc búa và có nhiều sáng tạo. Lần này, Quang đố các bạn bài toán sau.

Cho dãy số nguyên $A : A_1, A_2, \dots, A_n$ và dãy hoán vị $P : P_1, P_2, \dots, P_n$ của n số $1, 2, \dots, n$. Quang yêu cầu bạn thực hiện q truy vấn đánh số từ 1 đến q , mỗi truy vấn thuộc một trong các loại sau:

- 1 ℓ r v : gán $A_{P_i} = A_{P_i} + v, \forall i : \ell \leq i \leq r$.
- 2 ℓ r : tính tổng $A_\ell + A_{\ell+1} + \dots + A_r$.
- 3 x y : đổi chỗ P_x và P_y .
- 4 t : giá trị của dãy A và P quay trở lại trước truy vấn thứ t .

Bạn sẽ cần đưa ra kết quả đối với mỗi truy vấn loại 2.

Dữ liệu

Vào từ thiết bị vào chuẩn:

- Dòng đầu chứa hai số nguyên n, q ($1 \leq n, q \leq 150\,000$).
- Dòng thứ hai chứa dãy số nguyên A_i ($0 \leq A_i \leq 10^9$).
- Dòng thứ ba chứa dãy hoán vị P_i ($1 \leq P_i \leq n$).
- Dòng thứ s trong số q dòng tiếp theo mô tả một trong bốn loại truy vấn nêu trên ($1 \leq \ell \leq r \leq n, 0 \leq v \leq 10^5, 1 \leq x, y \leq n, 1 \leq t \leq s$).

Các số trên một dòng cách nhau bởi dấu cách.

Kết quả

Với mỗi truy vấn loại 2 ghi ra thiết bị ra chuẩn giá trị tính được trên một dòng.

Subtask

- **Subtask 1** (7 điểm): $n, q \leq 5\,000$;
- **Subtask 2** (19 điểm): $n, q \leq 70\,000$ và không có truy vấn loại 4;
- **Subtask 3** (13 điểm): $n, q \leq 70\,000$;
- **Subtask 4** (21 điểm): không có truy vấn loại 3 và 4;
- **Subtask 5** (33 điểm): không có truy vấn loại 4;
- **Subtask 6** (7 điểm): không có ràng buộc gì thêm.

Ví dụ

stdin	stdout
7 10	13
2 2 2 3 0 0 2	7
1 3 7 2 6 4 5	
3 5 4	
1 3 5 3	
3 5 7	
3 1 6	
3 3 1	
2 2 6	
1 6 7 4	
4 4	
1 5 5 4	
2 5 6	

Bài 2. Chơi bài — CPOKER

Quang tham gia một giải đấu Cpoker gồm t vòng. Luật chơi của một vòng Cpoker như sau:

Quang sẽ bắt đầu với s điểm. Sẽ có n ván đấu. Ở mỗi ván đấu, trình chấm sẽ đưa ra một xác suất p là khả năng chiến thắng của Quang ở ván đấu đó. Quang được chọn chơi hoặc không chơi ván đấu đó. Nếu Quang chọn không chơi, Quang sẽ mất 0.1 điểm. Nếu Quang chọn chơi và thắng ván đấu đó, Quang được tăng 1 điểm, còn nếu không thắng thì Quang bị giảm 1 điểm. Gọi số điểm khi kết thúc vòng này là u , số tiền thưởng được cộng vào kết quả giải đấu được xác định bởi một hàm $F(u)$ thuộc một trong các loại sau:

- Loại 1: $F(u) = u$;
- Loại 2: $F(u) = \sqrt[3]{u}$;
- Loại 3: $F(u) = u^2$.

Các giá trị p sẽ được sinh với phân phối xác suất đều và kết quả thắng thua của từng ván đấu được sinh theo xác suất p .

Yêu cầu: Hãy lập trình tương tác để giúp Quang đạt được tổng số tiền thưởng lớn nhất khi kết thúc giải đấu.

Tương tác

Các bước tương tác của Quang cần được thực hiện đọc vào từ thiết bị vào chuẩn và ghi ra thiết bị ra chuẩn:

- Dòng đầu tiên của thiết bị vào chuẩn gồm 4 số nguyên t, s, n, f , với t là số lượng vòng trong giải đấu, s là điểm số bắt đầu của mỗi vòng, n là số ván đấu của mỗi vòng, và $f \in \{1, 2, 3\}$ cho biết hàm $F(u)$ thuộc loại f .
- Mỗi ván trong số $t \times n$ ván đấu tiếp theo sẽ diễn ra như sau: trình chấm ghi vào dòng tiếp theo của thiết bị vào chuẩn một số thực p ($0 \leq p \leq 1$). Sau đó nếu Quang chọn chơi tiếp, Quang cần in ra thiết bị ra chuẩn một số 1, nếu không Quang cần in ra một số 0. Nếu Quang chọn chơi và thắng ván đấu đó, trình chấm sẽ ghi vào dòng tiếp theo của thiết bị vào chuẩn một số 1. Nếu Quang chọn chơi và thua, trình chấm sẽ ghi vào dòng tiếp theo của thiết bị vào chuẩn một số 0.

Dữ liệu bài toán đảm bảo không thích ứng theo các bước tương tác.

Ví dụ

stdin	stdout
2 -2 2 0	
0.56756	
1	1
0.12258	
0.78889	0
0	1
0.23422	0

Ràng buộc

Trong tất cả các test:

- $4000 \leq t \leq 5000$;
- $-10 \leq s \leq 10$;
- $45 \leq n \leq 50$;
- $0 \leq p \leq 1$.

Subtask

- **Subtask 1** (20 điểm): $f = 1$.
- **Subtask 2** (40 điểm): $f = 2$.
- **Subtask 3** (40 điểm): $f = 3$.

Cách tính điểm

Đối với mỗi test, bạn sẽ được 0 điểm nếu như:

- Tương tác sai quy cách;
- Chạy quá thời gian.

Đối với mỗi test, gọi tổng tiền thưởng của bạn sau tất cả ván đấu của giải đấu là C , tổng tiền thưởng nếu chơi theo chiến thuật của bạn giám khảo sau tất cả vòng đấu là J . Gọi $D = J - C$.

- Nếu $D \leq 0$, bạn nhận được 100% số điểm của test đó.
- Trái lại, bạn sẽ được điểm với tỉ lệ $1 - \frac{1 - e^{-\frac{D \times 5000}{t \times n}}}{1 + e^{-\frac{D \times 5000}{t \times n}}}$ của test đó.

Bài 3. Giao hàng — SHIPPER

Thành phố H có n khu dân cư đánh số $1, 2, 3, \dots, n$ với m đường nối hai chiều đảm bảo liên thông toàn thành phố. Đường nối thứ i kết nối hai khu dân cư u_i và v_i ($1 \leq u_i, v_i \leq n$). Công ty KITI đang thực hiện giao vận các đơn hàng tại thành phố. Theo báo cáo, tại khu dân cư thứ i ($1 \leq i \leq n$) sẽ có c_i đơn hàng cần giao trong ngày. Lãnh đạo công ty dự kiến sẽ cử k nhân viên thực hiện giao hàng. Mỗi nhân viên được phân công quản lý, giao hàng cho một số khu dân cư đảm bảo:

- Mỗi khu dân cư chỉ có đúng một nhân viên giao hàng.
- Với mỗi nhân viên, việc di chuyển giữa các khu dân cư mà anh ta phụ trách không cần phải đi qua khu dân cư mà nhân viên khác quản lý.
- Mỗi nhân viên phụ trách ít nhất một khu dân cư và phải giao đầy đủ các đơn hàng trong các khu dân cư mình quản lý.

Với mỗi đơn hàng được giao, nhân viên giao hàng sẽ nhận được thêm 1 đồng tiền thưởng.

Yêu cầu: Hãy giúp công ty phân công các nhân viên sao cho chênh lệch tiền thưởng giữa người được thưởng nhiều nhất và người được thưởng ít nhất là nhỏ nhất có thể.

Dữ liệu

Vào từ thiết bị vào chuẩn:

- Dòng đầu chứa ba số nguyên dương n, m, k ($k \leq n \leq 250; m \leq 10000$).
- Dòng thứ hai chứa n số nguyên không âm $c_1, c_2, c_3, \dots, c_n$ ($c_i \leq 10^4 \forall 1 \leq i \leq n$).
- Dòng thứ i trong số m dòng tiếp theo ($1 \leq i \leq m$) chứa hai số nguyên u_i, v_i ($1 \leq u_i, v_i \leq n$) xác định con đường thứ i .

Dữ liệu đảm bảo giữa hai khu dân cư bất kỳ luôn có thể di chuyển qua các con đường đã cho.

Các số trên một dòng cách nhau bởi dấu cách.

Kết quả

Ghi ra thiết bị ra chuẩn một cách phân công cho k nhân viên giao hàng. Đưa ra theo k nhóm dòng, nhóm dòng thứ i gồm hai dòng theo thứ tự:

- Dòng đầu chứa số nguyên dương t_i là số lượng khu dân cư mà nhân viên i phụ trách.
- Dòng thứ hai chứa t_i số nguyên dương xác định các khu dân cư tương ứng.

stdin	stdout	Giải thích
6 8 3 7 4 6 1 2 10 1 4 1 5 2 4 5 4 6 5 1 6 6 3 3 4	2 1 2 3 4 5 3 1 6	

Subtask

- **Subtasks 1** (32 điểm): $m = n - 1$; $k \leq 50$ và mỗi khu dân cư có tối đa 2 đường kết nối.
- **Subtasks 2** (32 điểm): $m = n - 1$.
- **Subtasks 3** (36 điểm): Không có ràng buộc gì thêm.

Cách tính điểm

Đối với mỗi test, gọi $d = \frac{x}{y}$. Trong đó, x là chênh lệch tiền thưởng giữa người được thưởng nhiều nhất và người được thưởng ít nhất theo phương án của ban tổ chức đưa ra, y là chênh lệch tiền thưởng giữa người được thưởng nhiều nhất và người được thưởng ít nhất theo phương án của thí sinh đưa ra. Số điểm thí sinh nhận được là $\min(1, d^2) \times C$ với C là số điểm của test.