



SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
KHÁNH HÒA

KỲ THI CHỌN ĐỘI TUYỂN  
THI HSG THPT CẤP QUỐC GIA NĂM 2021

ĐỀ THI CHÍNH THỨC

Môn thi: TIN HỌC (Vòng 2)

Ngày thi: 24/9/2020

Thời gian: 180 phút (không kể thời gian phát đề)

(Đề thi có 03 trang)

TỔNG QUAN VỀ ĐỀ THI

| Bài | Tên bài     | Tên tệp chương trình | Tên tệp dữ liệu vào | Tên tệp kết quả | Thời gian   |
|-----|-------------|----------------------|---------------------|-----------------|-------------|
| 1   | Đàn kiến    | DANKIEN.*            | DANKIEN.INP         | DANKIEN.OUT     | 1 giây/test |
| 2   | Lũ lụt      | LULUT.*              | LULUT.INP           | LULUT.OUT       | 1 giây/test |
| 3   | War and war | WAW.*                | WAW.INP             | WAW.OUT         | 1 giây/test |

Dấu \* được thay thế bởi **PAS** hoặc **CPP** của ngôn ngữ lập trình được sử dụng tương ứng là **Pascal** hoặc **C++**.

Các số trên cùng một dòng trong tệp dữ liệu vào/ra được ghi cách nhau ít nhất một dấu cách.

Hãy lập trình giải các bài toán sau:

Câu 1 (7,00 điểm): Đàn kiến

Trên một thanh gỗ được đánh tọa độ nguyên bắt đầu từ 1, 2, 3 ... (đơn vị độ dài) có một đàn kiến được chia ra thành  $n$  nhóm cùng nhau tìm kiếm thức ăn, trong đó nhóm thứ  $i$  ở tọa độ  $x_i$  có  $a_i$  con kiến. Nếu đặt một viên đường lên thanh gỗ, cả đàn kiến ngay tức khắc phát hiện và nhanh chóng di chuyển về vị trí có viên đường.

**Yêu cầu:** Hãy cho biết tổng quãng đường di chuyển ngắn nhất của đàn kiến khi đặt viên đường vào vị trí thích hợp.

**Dữ liệu vào:** Từ tệp văn bản DANKIEN.INP:

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên  $n$  ( $1 \leq n \leq 10^6$ )
- Dòng thứ hai chứa  $n$  số nguyên  $a_1, a_2, \dots, a_n$  ( $1 \leq a_i \leq 100, i = 1 \dots n$ )
- Dòng thứ ba chứa  $n$  số nguyên  $x_1, x_2, \dots, x_n$  ( $1 \leq x_i \leq 10^9, x_i < x_{i+1}, i = 1 \dots n$ )

**Kết quả:** Đưa ra tệp văn bản DANKIEN.OUT một số nguyên duy nhất là tổng quãng đường di chuyển.

**Ví dụ:**

| DANKIEN.INP             | DANKIEN.OUT |
|-------------------------|-------------|
| 4<br>1 4 1 1<br>1 2 3 4 | 4           |

**Giải thích:** Đặt viên đường ở vị trí có tọa độ là 2 thì tổng quãng đường ngắn nhất là 4.

**Ràng buộc:**

- + Có 30% số test tương ứng với 30% số điểm có  $1 \leq n \leq 200$ ;
- + Có 30% số test khác tương ứng với 30% số điểm có  $200 < n \leq 5000$ ;
- + Có 40% số test còn lại tương ứng với 40% số điểm có  $5000 < n \leq 10^6$ ;

**Câu 2 (6,00 điểm): Lũ lụt**

Mấy hôm nay trời mưa nhiều, lượng nước dâng lên khá nhanh. Ngôi nhà Bờm đang sống ở vùng thấp trũng nên khó tránh khỏi ngập lụt. Bờm là người đam mê công nghệ nên trong nhà của cậu ta có rất nhiều món đồ công nghệ có giá trị nhưng lại dễ hỏng nếu bị ngập nước. Để bảo vệ những món đồ công nghệ này khi nước dâng cao, Bờm phải mang chúng đến nơi an toàn. Cậu ta phải đi lên đi xuống nhiều lần vì mỗi lần chỉ mang theo một món đồ. Món đồ thứ  $i$  có giá trị là  $p_i$  (đồng), cần  $t_i$  phút để di chuyển xong món đồ thứ  $i$ , bắt đầu từ phút thứ  $d_i$  món đồ thứ  $i$  sẽ bị ngập.

**Yêu cầu:** Hãy cho biết tổng giá trị lớn nhất của những món đồ mà Bờm có thể mang đi.

**Dữ liệu vào:** Từ tệp văn bản LULUT.INP:

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên  $n$  ( $1 \leq n \leq 100$ ) là số lượng món đồ công nghệ;
- $n$  dòng tiếp theo mỗi dòng chứa ba số nguyên được ghi cách nhau bởi dấu cách lần lượt là  $t_i, d_i, p_i$  ( $1 \leq t_i \leq 20, 1 \leq d_i \leq 2000, 1 \leq p_i \leq 20$ ).

**Kết quả:** Đưa ra tệp văn bản LULUT.OUT một số nguyên duy nhất là tổng giá trị lớn nhất của các món đồ có thể mang đi.

**Ví dụ:**

| <i>Ví dụ 1</i> |           |
|----------------|-----------|
| LULUT.INP      | LULUT.OUT |
| 3              | 11        |
| 3 7 4          |           |
| 2 6 5          |           |
| 3 7 6          |           |

| <i>Ví dụ 2</i> |           |
|----------------|-----------|
| LULUT.INP      | LULUT.OUT |
| 2              | 1         |
| 5 6 1          |           |
| 3 3 5          |           |

**Giải thích:**

*Ví dụ 1:* Bờm di chuyển được 2 món đồ, đầu tiên Bờm di chuyển xong món đồ số 2 mất 2 phút, sau đó di chuyển xong món đồ số 3 mất 5 ( $= 2+3$ ) phút. Không thể lấy thêm món đồ số 1 vì sẽ mất 8 ( $=5+3$ ) phút ( $8>7$ ). Tổng giá trị là  $5 + 6 = 11$ .

*Ví dụ 2:* Bờm không thể di chuyển món đồ thứ 2 vì chưa di chuyển xong thì nước đã ngập (thời gian di chuyển mất 3 phút mà lúc đó nước đã ngập đến) nên Bờm chỉ có thể di chuyển món đồ số 1.

**Ràng buộc:**

- + Có 30% số test tương ứng với 30% số điểm có  $1 \leq n \leq 10$ ;
- + Có 70% số test còn lại tương ứng với 70% số điểm có  $10 < n \leq 100$ ;

**Câu 3 (7,00 điểm): War and war**

Trò chơi War and war (WAW) vừa mới xuất hiện trên thị trường nhưng đã thu hút được rất nhiều người chơi trên thế giới bởi có nhiều chức năng thú vị mà các trò chơi khác không có.

Tèo là một người chơi tham gia trò chơi WAW ngay từ đầu. Tèo đang ở trong một bang có  $n$  thành viên. Tèo có số thứ tự là 1, các thành viên khác được đánh số thứ tự từ 2 đến  $n$ , thành viên thứ  $i$  ( $i = 1 \dots n$ ) có loại lính  $a_i$ . Trong bang một thành viên có thể quản lý một số thành viên khác. Tèo là thủ lĩnh nên Tèo quản lý tất cả các thành viên trong bang. Với hai thành viên  $x$  và  $y$ , bang quy định  $x$  là người quản lý của  $y$ ,  $x$  cũng quản lý tất cả thành viên mà  $y$  quản lý. Sức mạnh của một thành viên  $x$  được xác định là tổng của những loại lính xuất hiện nhiều nhất trong những thành viên mà  $x$  quản lý (bao gồm cả loại lính của  $x$ ).

**Yêu cầu:** Hãy cho biết sức mạnh của mỗi thành viên trong bang.

**Dữ liệu vào:** Từ tệp văn bản WAW.INP:



- Dòng đầu tiên ghi số nguyên dương  $n$  ( $1 \leq n \leq 10^5$ ) là số thành viên trong bang;
- Dòng tiếp theo ghi  $n$  số nguyên  $a_1, a_2, \dots, a_n$  trong đó  $a_i$  ( $1 \leq a_i \leq 10^9$ ) là loại lính của thành viên thứ  $i$  ( $i = 1 \dots n$ );
- $n - 1$  dòng tiếp theo, mỗi dòng ghi hai số nguyên  $x, y$  ( $1 \leq x, y \leq n$ ) cho biết  $x$  là người quản lý của  $y$ .

*Dữ liệu luôn đảm bảo nếu  $x$  quản lý  $y$  thì  $y$  không quản lý  $x$ .*

**Kết quả:** Đưa ra tệp văn bản WAW.OUT gồm  $n$  số nguyên, trong đó số thứ  $i$  ( $i = 1 \dots n$ ) là sức mạnh của thành viên thứ  $i$ .

**Ví dụ:**

| Ví dụ 1       |               | Ví dụ 2     |             |
|---------------|---------------|-------------|-------------|
| WAW.INP       | WAW.OUT       | WAW.INP     | WAW.OUT     |
| 7             | 1 3 3 4 1 1 1 | 6           | 5 3 2 3 3 2 |
| 1 3 3 4 4 1 1 |               | 2 3 2 3 3 2 |             |
| 1 2           |               | 1 2         |             |
| 1 5           |               | 1 3         |             |
| 2 3           |               | 1 4         |             |
| 2 4           |               | 3 5         |             |
| 5 6           |               | 3 6         |             |
| 5 7           |               |             |             |

**Giải thích:** Trong ví dụ 2:

Các thành viên 2, 4, 5, 6 không quản lý thành viên khác nên sức mạnh của những thành viên này chính là loại lính.

Thành viên 3 quản lý thành viên 5, 6 và tính thêm loại lính của thành viên 3 thì loại lính 2 xuất hiện nhiều nhất nên sức mạnh của thành viên 3 là 2.

Thành viên 1 quản lý tất cả các thành viên còn lại và tính thêm loại lính của thành viên 1 là loại lính 2 thì loại lính 2 và 3 xuất hiện nhiều nhất (cùng số lần là 3) nên sức mạnh của thành viên 1 là  $2 + 3 = 5$ .

**Ràng buộc:**

- + Có 30% số test tương ứng 30% số điểm có  $1 \leq n, a_i \leq 200$ ;
- + Có 30% số test khác tương ứng 30% số điểm có  $200 < n \leq 2000$ ;
- + Có 40% số test còn lại tương ứng 40% số điểm có  $2000 \leq n \leq 10^5$ .

———— HẾT ————

- Giám thị không giải thích gì thêm.

- Họ và tên thí sinh:..... SBD:...../Phòng: .....

- Giám thị 1: ..... Giám thị 2: .....