

TRẠI HÈ HÙNG VƯƠNG
LẦN THỨ XIX-PHÚ THỌ-2025



KỲ THI OLYMPIC TRẠI HÈ HÙNG VƯƠNG

MÔN: TIN HỌC - LỚP 10

Thời gian làm bài: 180 phút (không kể thời gian giao đề)

Ngày thi: 06 tháng 8 năm 2025

Đề thi gồm 03 trang.

ĐỀ THI CHÍNH THỨC

TỔNG QUAN ĐỀ THI

Tên bài	Tên file mã nguồn	Tên file input	Tên file output	Điểm
Trò chơi	GAME.*	GAME.INP	GAME.OUT	100
Đường đi	ROAD.*	ROAD.INP	ROAD.OUT	100
Giao thông	TRAFFIC.*	TRAFFIC.INP	TRAFFIC.OUT	100

Chú ý: Thí sinh tạo thư mục với tên thư mục là số báo danh của mình, sau đó copy 3 file mã nguồn chương trình của mình vào thư mục đó để nộp cho giám thị coi thi. Dấu * thay thế cho cpp, pas, py tương ứng thí sinh sử dụng ngôn ngữ lập trình C++, PASCAL hoặc PYTHON.

Câu 1. Trò chơi

Bạn Việt mới tạo ra n game cho các bạn học sinh tham gia Trại hè Hùng Vương, game thứ i có độ hấp dẫn là k_i . Bạn Nam dành t đơn vị thời gian sau ngày thi để chơi các game này. Nam thử lần lượt từng game theo thứ tự từ 1 đến n khi chưa hết thời gian, mỗi game đều là mới với Nam, nên bạn ấy có hai lựa chọn sau:

- Xem tựa game và chơi hết game đó sẽ tốn a đơn vị thời gian;
- Chỉ xem tựa game mà không chơi thì sẽ tốn b đơn vị thời gian.

Mỗi game nếu chơi hết thì sẽ nhận được độ hấp dẫn của game đó, nếu chơi chưa xong thì không nhận được độ hấp dẫn nào. Chỉ khi đã xem tựa game thứ i hoặc chơi game i thì Nam mới có thể chuyển sang game thứ $i + 1$.

Yêu cầu: Tính độ hấp dẫn tối đa mà Nam nhận được sau khi chơi.

Dữ liệu vào: Từ tệp văn bản GAME.INP có cấu trúc như sau:

- Dòng đầu tiên chứa bốn số nguyên dương n, t, a, b ($n \leq 2 \times 10^5; t \leq 10^9; b < a \leq 10^9$);
- Dòng thứ hai chứa n số nguyên dương k_1, k_2, \dots, k_n ($k_i \leq 10^9$).

Dữ liệu ra: Ghi ra tệp văn bản GAME.OUT một số nguyên là giá trị độ hấp dẫn tối đa của Nam đạt được sau thời gian t .

Ví dụ:

GAME.INP	GAME.OUT	Giải thích
3 5 2 1 2 2 4	6	Chơi game 1 hết 2 đơn vị thời gian, xem game 2 hết 1 đơn vị thời gian, chơi game 3 hết 2 đơn vị thời gian. Độ hấp dẫn đạt được là: $2 + 4 = 6$
3 5 2 1 4 3 2	7	Chơi game 1, 2 hết 4 đơn vị thời gian. Độ hấp dẫn là 7.
5 10 3 1 6 1 1 5 5	12	Chơi game 1, xem game 2 và chơi game 3,4. Không làm gì với game 5.

Ràng buộc:

- Subtask 1 (20% số điểm): $k_i \geq k_{i+1}$, với $i = 1, \dots, n - 1$;
- Subtask 2 (40% số điểm): $n, t \leq 1000$;
- Subtask 3 (40% số điểm): $k_i < k_{i+1}$, với $i = 1, \dots, n - 1$.

Câu 2. Đường đi

Hai bạn Quang, Vinh rủ nhau đi chơi. Khu vui chơi gồm N địa điểm, có M con đường một chiều nối giữa chúng. Con đường thứ i ($1 \leq i \leq M$) đi từ địa điểm u_i đến địa điểm v_i hết a_i đơn vị thời gian nếu đi bộ và hết b_i đơn vị thời gian nếu đi xe đạp.

Quang và Vinh bắt đầu xuất phát từ địa điểm 1, ở thời điểm 0. Quang muốn đi xe đạp đến địa điểm N . Vinh có kế hoạch đi bộ đến địa điểm K , do có hẹn với bạn nên Vinh cần phải đến đó không muộn hơn thời điểm X .

Quang lo lắng cho Vinh vì nếu đến muộn sẽ khiến bạn của Vinh không vui, nên muốn cho Vinh đi nhờ xe đạp đến một địa điểm nào đó (nếu cần). Vinh cũng không nhất thiết cần đi nhờ Quang, còn Quang cũng không nhất thiết phải đưa Vinh đến tận K . Sau khi giúp Vinh để đảm bảo Vinh đến K không muộn hơn thời điểm X , thì Quang tiếp tục đi xe đạp đến địa điểm N càng sớm càng tốt.

Yêu cầu: Hãy cho biết thời gian ít nhất mà Quang có thể đến được địa điểm N mà vẫn giúp được Vinh đến được K ở thời điểm không muộn hơn X .

Dữ liệu vào: Từ tệp văn bản ROAD.INP có cấu trúc như sau:

- Dòng đầu tiên chứa bốn số nguyên dương N, M, K, X ($K \leq N \leq 10^5; X \leq 10^9$);
- Dòng thứ i trong M dòng tiếp theo chứa bốn số nguyên dương u_i, v_i, a_i, b_i ($1 \leq u_i, v_i \leq N; 1 \leq b_i \leq a_i \leq 10^4$).

Dữ liệu ra: Ghi ra tệp văn bản ROAD.OUT một số nguyên là thời gian ít nhất mà Quang có thể đến được địa điểm N . Nếu không có phương án nào giúp Vinh đến được K đúng hẹn thì ghi số -1 .

Ví dụ:

ROAD.INP	ROAD.OUT	MINH HỌA
4 6 3 4		
1 2 3 1	3	
2 3 3 3		
2 4 5 2		
1 4 1 1		
3 2 1 1		
3 4 4 3		

Giải thích ví dụ:

- Quang cho Vinh đi nhờ từ địa điểm 1 đến địa điểm 2 hết 1 đơn vị thời gian. Vinh đi bộ từ địa điểm 2 đến địa điểm 3 hết 3 đơn vị thời gian. Như vậy Vinh đến địa điểm 3 đúng thời điểm 4 ($1 + 3 = 4$) và không bị muộn giờ.

- Sau khi cho Vinh xuống địa điểm 2, Quang đi xe đạp đến địa điểm 4 hết 2 đơn vị thời gian. Như vậy Quang đến địa điểm 4 hết $1 + 2 = 3$ đơn vị thời gian.

Ràng buộc:

- Subtask 1 (30% số điểm): $N, M \leq 1000$;
- Subtask 2 (40% số điểm): $N, M \leq 10^5; K = N$;
- Subtask 3 (30% số điểm): $1000 < N, M \leq 10^5$.

Câu 3. Giao thông

Đất nước xinh đẹp ABC có n thành phố lớn, có $n - 1$ con đường cao tốc quan trọng, giữa hai thành phố bất kì đều có thể đến được nhau bằng các con đường cao tốc này. Cho biết con đường thứ i nối thành phố x_i, y_i có tốc độ chạy xe hiện tại v_i , chí phí để nâng cấp đường là c_i , sau nâng cấp thì tốc độ đạt được s_i .

Tốc độ lưu thông giới hạn giữa hai thành phố u, v được tính bằng tốc độ nhỏ nhất của đoạn trên đường nối chúng.

Nhằm phát triển kinh tế, người ta đã đưa ra Q giả định nâng cấp. Giả định thứ i cần sử dụng một khoản tiền m_i để nâng cấp đường đi từ thành phố a_i đến b_i .

Yêu cầu: Với mỗi giả định nâng cấp, hãy tính tốc độ lưu thông giới hạn lớn nhất có thể đạt được.

Dữ liệu vào: Từ tệp văn bản TRAFFIC.INP có cấu trúc như sau:

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên n ($2 \leq n \leq 10^5$) là số thành phố;

- Dòng thứ i trong $n - 1$ dòng tiếp theo có 5 số nguyên x_i, y_i, v_i, c_i, s_i

($1 \leq x_i, y_i \leq n, 1 \leq v_i < s_i \leq 10^9, 1 \leq c_i \leq 10^9$), thể hiện thông tin hai thành phố x_i và y_i có đường nối trực tiếp, tốc độ chạy xe hiện tại là v_i , chi phí nâng cấp đường là c_i , tốc độ chạy xe sau nâng cấp là s_i ;

- Dòng tiếp theo chứa số nguyên Q ($1 \leq Q \leq 10^5$) là số giả định nâng cấp;

- Dòng thứ i trong Q dòng tiếp theo chứa ba số nguyên a_i, b_i, m_i ($1 \leq a_i, b_i \leq n, a_i \neq b_i, 1 \leq m_i \leq 10^{18}$) mô tả giả định nâng cấp thứ i .

Dữ liệu ra: Ghi ra tệp văn bản TRAFFIC.OUT gồm Q dòng, dòng thứ i ghi số nguyên là tốc độ lưu thông giới hạn lớn nhất trên đường đi giữa 2 thành phố a_i, b_i sau nâng cấp.

Ví dụ:

TRAFFIC.INP	TRAFFIC.OUT	MINH HỌA
6	7	
1 2 5 7 10	5	
1 3 4 8 9	11	
3 4 7 1 15		
3 5 6 3 11		
3 6 5 6 8		
3		
2 4 15		
6 4 5		
3 5 10		

Giải thích ví dụ: Mỗi đỉnh là một thành phố. Trên các cạnh viết thêm tốc độ lái xe hiện tại, chi phí nâng cấp và tốc độ sau khi nâng cấp.

Giả định 1: Nâng cấp đường (1, 2) được tốc độ 10, chi phí 7. Nâng cấp đường (1,3) được tốc độ 9, chi phí 8. Tổng chi phí 15, nên không nâng cấp tiếp được đường (3,4). Đường đi giữa 2 và 4 có các tốc độ lần lượt là 10, 9, 7. Tốc lưu thông giới hạn lớn nhất đạt được là 7.

Giả định 2: Số tiền không đủ để tăng tốc độ tối thiểu trên đoạn (3,6) nên tốc độ lưu thông lưu thông giới hạn lớn nhất là 5.

Giả định 3: Nâng cấp (3,5) để có tốc độ lưu thông giới hạn lớn nhất là 11.

Ràng buộc:

- Subtask 1 (40% số điểm): có $2 \leq n, q \leq 1000$;

- Subtask 2 (30% số điểm): Mỗi thành phố được nối không quá 2 thành phố khác;

- Subtask 3 (30% số điểm): Không có ràng buộc thêm.

-----HẾT-----

(Thí sinh không được sử dụng tài liệu, Giám thi không giải thích gì thêm)

Họ và tên thí sinh:..... SBD:.....