

**SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
THÀNH PHỐ HUẾ
ĐỀ CHÍNH THỨC**
(Đề có 04 trang)

**KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI THPT CẤP
THÀNH PHỐ
NĂM HỌC 2026 - 2027
MÔN: TIN HỌC (CHUYÊN)**
Thời gian làm bài: 180 phút, không kể thời gian phát đề

Số báo danh:

Họ và tên thí sinh:

I. Cấu trúc bài thi

STT	Tên đề bài	File chương trình	Dữ liệu vào	Dữ liệu ra	Giới hạn thời gian
1	Đèn trang trí	LIGHT.*	LIGHT.INP	LIGHT.OUT	1 giây/1 test
2	Gợi ý lệnh	SUGGEST.*	SUGGEST.INP	SUGGEST.OUT	1 giây/1 test
3	Trò chơi	ABGAME.*	ABGAME.INP	ABGAME.OUT	1 giây/1 test
4	Hành trình đầy đủ	FULLPATH.*	FULLPATH.INP	FULLPATH.OUT	1 giây/1 test

*Dấu * được thay thế bởi CPP/PY của ngôn ngữ lập trình được sử dụng tương ứng là C++/Python.*

II. Yêu cầu: Thí sinh lập trình giải quyết các bài toán sau:

Câu 1. Đèn trang trí (5,0 điểm)

Nhằm tạo không gian sinh động và tăng tính thẩm mỹ cho tuyến phố vào ban đêm, thành phố A đã lắp đặt một hệ thống đèn trang trí thông minh trên tuyến đường mới. Hệ thống được lập trình để tự động thay đổi trạng thái các đèn theo những chu kỳ khác nhau, tạo nên các hiệu ứng ánh sáng đa dạng và độc đáo.

Tuyến đường có N đèn được đánh số từ 1 đến N. Ban đầu, tất cả các đèn đều tắt.

Hệ thống thực hiện N lần kích hoạt, được đánh số từ 1 đến N.

Ở lần kích hoạt thứ i, hệ thống sẽ đổi trạng thái tất cả các đèn có số hiệu là bội của i. Nghĩa là: đèn đang tắt sẽ được bật và đèn đang bật sẽ bị tắt.

Ví dụ, ở lần kích hoạt thứ 3, hệ thống sẽ đổi trạng thái các đèn: 3, 6, 9, 12, ... không vượt quá N.

Sau khi hoàn thành tất cả N lần kích hoạt, trạng thái của các đèn được giữ nguyên. Khi đó, trung tâm điều khiển sẽ phân tích hiệu ứng ánh sáng bằng cách đưa ra q truy vấn. Mỗi truy vấn xác định một đoạn đèn từ vị trí L đến vị trí R.

Yêu cầu: Với mỗi truy vấn, hãy thực hiện hai yêu cầu:

- a)** Đếm số lượng đèn đang bật trong đoạn [L, R].
- b)** Tìm số hiệu lớn nhất của đèn đang bật trong đoạn [L, R].

Dữ liệu vào: Cho bởi file văn bản LIGHT.INP

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên N, q ($1 \leq N \leq 10^{18}$, $1 \leq q \leq 10^5$).

- q dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa hai số nguyên L, R mô tả một truy vấn ($1 \leq L \leq R \leq N$).

Kết quả: Ghi vào file văn bản LIGHT.OUT

Gồm q dòng: Mỗi dòng chứa hai số nguyên, lần lượt là:

- Số lượng đèn đang bật trong đoạn [L, R].
- Số hiệu lớn nhất của đèn đang bật trong đoạn [L, R].

Nếu không có đèn nào đang bật trong đoạn, ghi: 0 0

Ví dụ:

LIGHT.INP	LIGHT.OUT
10 3	3 9
1 10	1 4
2 7	0 0
5 8	

Ràng buộc:

- Có 30% số điểm tương ứng với $N \leq 10^3$, $q \leq 100$.
- Có 30% số điểm tương ứng với $N \leq 10^9$, $q \leq 10^4$.
- Có 40% số điểm còn lại không có ràng buộc gì thêm.

Câu 2. Gợi ý lệnh (5,0 điểm)

Trong các môi trường lập trình hiện nay, hệ thống thường hỗ trợ chức năng tự động gợi ý lệnh khi người dùng nhập một số ký tự đầu tiên. Mỗi lệnh có một độ phổ biến, thể hiện mức độ thường xuyên được sử dụng.

Hệ thống quản lý một từ điển gồm các lệnh. Mỗi lệnh là một xâu chỉ gồm các chữ cái Latin thường (a - z) và có độ phổ biến là một số nguyên dương.

Ban đầu, từ điển rỗng. Hệ thống thực hiện lần lượt q thao tác thuộc một trong hai loại:

- 1 s x: thêm lệnh s vào từ điển với độ phổ biến x.
- 2 p: người dùng nhập xâu p, hệ thống cần tìm lệnh phù hợp để gợi ý.

Với một thao tác loại 2 có xâu p, hệ thống đưa ra từ gợi ý theo nguyên tắc sau:

- Trong số những lệnh đang có trong từ điển mà nhận p làm tiền tố, hệ thống gợi ý lệnh có độ phổ biến lớn nhất.
- Nếu có nhiều lệnh cùng đạt độ phổ biến lớn nhất, hệ thống gợi ý lệnh nhỏ nhất trong số chúng theo thứ tự từ điển.
- Nếu không có lệnh nào nhận p làm tiền tố, trả lời là -1.

Xâu p được gọi là tiền tố của xâu s nếu nó là phần đầu của xâu s. Một xâu cũng là tiền tố của chính nó.

Xâu a được gọi là nhỏ hơn xâu b theo thứ tự từ điển nếu hoặc tại vị trí đầu tiên hai xâu khác nhau thì ký tự của a có mã ASCII nhỏ hơn ký tự của b, hoặc a là tiền tố thực sự của b. Ví dụ: card < cat, app < apple, ...

Yêu cầu: Với mỗi thao tác loại 2, hãy đưa ra lệnh được hệ thống gợi ý hoặc -1 nếu không tồn tại lệnh phù hợp.

Dữ liệu vào: Cho bởi file văn bản SUGGEST.INP

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên q ($1 \leq q \leq 220000$).
- q dòng tiếp theo, mỗi dòng mô tả một thao tác có dạng 1 s x hoặc 2 p ($1 \leq x \leq 10^9$, $1 \leq |s|$, $|p| \leq 200$, trong đó |s|, |p| lần lượt là độ dài của xâu s, p).

Kết quả: Ghi vào file văn bản SUGGEST.OUT

Với mỗi thao tác loại 2, theo thứ tự xuất hiện, in ra trên một dòng lệnh được hệ thống gợi ý hoặc -1 nếu tại thời điểm đó không có lệnh nào như vậy.

Ví dụ:

SUGGEST.INP	SUGGEST.OUT
7 1 cout 10 1 count 25 2 co 1 cin 30 2 ro 1 continue 15 2 con	count -1 continue

Điều kiện / Ràng buộc:

- Số thao tác loại 1 không vượt quá 200000.
- Số thao tác loại 2 không vượt quá 20000 và dữ liệu vào chắc chắn có ít nhất một thao tác loại 2.
- Mọi xâu trong dữ liệu vào, cả xâu s của thao tác 1 lẫn xâu p của thao tác 2, không rỗng và chỉ gồm các chữ cái Latin thường từ a đến z.
- Tổng độ dài của tất cả các xâu xuất hiện trong dữ liệu vào, tính cả xâu của thao tác loại 1 lẫn xâu của thao tác loại 2, không vượt quá 500000.
- Các từ khoá được thêm vào bởi các thao tác loại 1 đôi một khác nhau và không có thao tác xoá từ khoá khỏi từ điển.

Ràng buộc:

- Có 20% số điểm thỏa mãn: $q \leq 100$; $|s|, |p| \leq 20$.
- Có 20% số điểm thỏa mãn: Với mọi xâu p của thao tác loại 2 đều có độ dài đúng bằng 1.
- Có 30% số điểm thỏa mãn: Với tổng độ dài tất cả các xâu không vượt quá 100000 và mọi xâu đều có độ dài không vượt quá 50.
- Có 30% số điểm còn lại không có ràng buộc gì thêm.

Câu 3. Trò chơi (5,0 điểm)

Cho một dãy gồm N số nguyên $a_1, a_2, \dots, a_N$ và một số nguyên không âm K. An và Bảo cùng chơi một trò chơi như sau:

- Ở lượt đầu tiên, An chọn một dãy số nguyên không âm $b_1, b_2, \dots, b_N$ thỏa mãn: $b_1 + b_2 + \dots + b_N = K$
- Ở lượt thứ hai, Bảo chọn ra hai chỉ số l, r ($1 \leq l \leq r \leq N$).
- Trò chơi kết thúc, Bảo sẽ thu được số điểm là: $(a_l - b_l) + (a_{l+1} - b_{l+1}) + \dots + (a_r - b_r)$

An mong muốn điểm số của trò chơi là nhỏ nhất, còn Bảo muốn điểm số của trò chơi là lớn nhất. Vì vậy, sau khi An chọn dãy số nguyên không âm $b_1, b_2, \dots, b_N$, Bảo sẽ chọn một đoạn liên tiếp $[l, r]$ sao cho số điểm thu được là lớn nhất có thể.

Yêu cầu: Hãy tính số điểm lớn nhất mà Bảo có thể đạt được với cách lựa chọn dãy b tối ưu của An.

Dữ liệu vào: Cho bởi file văn bản ABGAME.INP

- Dòng 1: Gồm hai số nguyên N, K ($1 \leq N \leq 2 \cdot 10^5$; $0 \leq K \leq 10^9$; $-10^9 \leq a_i \leq 10^9$).

- Dòng 2: Gồm N số nguyên mô tả dãy $a_1, a_2, \dots, a_N$.

Kết quả: Ghi vào file văn bản ABGAME.OUT một số nguyên là số điểm lớn nhất mà Bảo có thể đạt được.

Ví dụ:

ABGAME.INP	ABGAME.OUT	Giải thích
6 7 -2 3 2 3 0 4	5	An có thể chọn dãy $b = [0, 1, 2, 0, 1, 3]$. Khi đó dãy số mà Bảo nhận được là: $a - b = [-2, 2, 0, 3, -1, 1]$ Lựa chọn tối ưu nhất của Bảo là chọn $[l, r] = [2, 4]$, tương ứng với đoạn con $[2, 0, 3]$, có tổng là 5. Ta chứng minh được rằng An không thể chọn dãy số b nào để điểm số lớn nhất mà Bảo có thể đạt được nhỏ hơn 5.

Ràng buộc:

- Có 20% số điểm thỏa mãn: $K = 1$.
- Có 20% số điểm thỏa mãn: $0 \leq a_i \leq 10^9$ với mọi $1 \leq i \leq N$.
- Có 20% số điểm thỏa mãn: $K \leq 50$; $-50 \leq a_i \leq 50$ với mọi $1 \leq i \leq N$.
- Có 40% số điểm còn lại không có ràng buộc gì thêm.

Câu 4. Hành trình đầy đủ (5,0 điểm)

Thành phố A đang chuẩn bị tổ chức một hội chợ lớn gồm N gian hàng được đánh số từ 1 đến N. Giữa các gian hàng có đúng N - 1 con đường hai chiều kết nối trực tiếp, được thiết kế sao cho từ một gian hàng bất kỳ luôn tồn tại duy nhất một đường đi đơn đến một gian hàng khác mà không tạo thành chu trình.

Trên mỗi đường đi trực tiếp, ban tổ chức sẽ phát cho du khách một miếng dán lưu niệm loại 1, 2, ..., M. Khi di chuyển qua một con đường, du khách sẽ thu thập được miếng dán trên con đường đó.

Một hành trình từ $u_0 = s$, đi qua các gian hàng trung gian $u_1, u_2, \dots, u_{m-1}$, đến $t = u_m$ được gọi là hành trình đầy đủ nếu thỏa mãn các điều kiện sau:

- Hành trình đi qua đúng M + 1 gian hàng, M con đường và mỗi gian hàng đi qua đúng một lần;
- Trên hành trình đó, du khách phải thu thập đầy đủ M loại miếng dán lưu niệm, mỗi loại thu thập đúng một lần.

Yêu cầu: Hãy đếm xem có bao nhiêu hành trình đầy đủ như trên. Lưu ý: ta xem hành trình từ s đến t và từ t đến s là cùng một hành trình.

Dữ liệu vào: Cho bởi file văn bản FULLPATH.INP

- Dòng 1: gồm hai số nguyên N và M ($1 \leq M < N \leq 10^5$).
- Từ dòng 2 đến dòng N: mỗi dòng gồm ba số nguyên dương u_j, v_j, c_j mô tả một con đường hai chiều kết nối gian hàng u_j và v_j , và trên con đường này ban tổ chức phát cho du khách miếng dán loại c_j .

Kết quả: Ghi vào file văn bản FULLPATH.OUT một dòng duy nhất là số lượng hành trình đầy đủ.

Ví dụ:

FULLPATH.INP	FULLPATH.OUT	Giải thích
6 3 1 2 1 2 3 2 2 4 2 3 5 3 2 6 1	2	Hai hành trình đầy đủ là: + 1 - 2 - 3 - 5 (các miếng dán thu thập được lần lượt là 1, 2, 3) và + 5 - 3 - 2 - 6 (các miếng dán thu thập được lần lượt là 3, 2, 1)

Ràng buộc:

- Có 20% số điểm thỏa mãn: $N \leq 1000$.
- Có 20% số điểm thỏa mãn: $M = 2$.
- Có 20% số điểm thỏa mãn: $M = 3$.
- Có 20% số điểm thỏa mãn: tồn tại một đường đi đi qua tất cả các gian hàng.
- 20% số điểm còn lại không có ràng buộc gì thêm.

----- **HẾT** -----

- *Thí sinh không được sử dụng tài liệu.*
- *Giám thị không được giải thích gì thêm.*