



SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG THPT CHUYÊN
LÊ HỒNG PHONG

ĐỀ THI CHÍNH THỨC

**KỲ THI OLYMPIC TRUYỀN THỐNG 30 THÁNG 4
LẦN THỨ XXIX - NĂM 2025**

Môn: **TIN HỌC** - Khối: **11**

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

Ngày thi: **05/4/2025**

Đề thi gồm **04** trang, **03** bài

Lưu ý: - Thí sinh không được sử dụng tài liệu;
- Giám thị không giải thích gì thêm.

Tổng quan về đề thi

Bài	Tên bài	File chương trình	File dữ liệu	File kết quả
1	Đường đi trên ma trận	MATRIX3.*	MATRIX3.INP	MATRIX3.OUT
2	Giải mã xâu	KSTRING.*	KSTRING.INP	KSTRING.OUT
3	Thuê phòng họp	XGRAPH.*	XGRAPH.INP	XGRAPH.OUT

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

Bài 1. Đường đi trên ma trận (6 điểm)

An đang chơi một trò chơi, màn hình trò chơi là hình chữ nhật được chia làm $n \times m$ ô vuông đơn vị (n dòng và m cột). Mỗi ô vuông được đặt một phần thưởng, phần thưởng ở ô vuông nằm trên dòng thứ i từ trên xuống và cột thứ j từ trái sang có giá trị là a_{ij} . Một nhân vật đang đứng ở ô trái trên (vị trí dòng 1, cột 1), cần phải di chuyển tới ô phải dưới của màn hình (vị trí dòng n , cột m). Mỗi bước, An có thể điều khiển nhân vật đi xuống dưới một đơn vị hoặc sang phải một đơn vị, nhưng không được phép đi xuống ba lần liên tiếp. Lưu ý, việc đi sang phải nhiều lần liên tiếp là không bị giới hạn.

Yêu cầu: Hãy giúp An tìm cách điều khiển nhân vật sao cho tổng giá trị phần thưởng ở những ô mà nhân vật đi qua (bao gồm cả ô xuất phát và ô kết thúc) là lớn nhất có thể. Đưa ra tổng giá trị đó.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản **MATRIX3.INP**:

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên dương n và m .
- n dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa m số nguyên dương. Trên dòng thứ i , số thứ j là a_{ij} .

Dữ liệu bảo đảm luôn tồn tại một cách di chuyển hợp lệ từ ô trái trên tới ô phải dưới.

Kết quả: Ghi ra file văn bản **MATRIX3.OUT**:

Ghi một số nguyên dương duy nhất là tổng giá trị phần thưởng lớn nhất tìm được.

Ví dụ:

MATRIX3.INP	MATRIX3.OUT	GIẢI THÍCH
4 3 1 1 1 5 1 1 5 1 2 3 3 1	16	An có thể điều khiển nhân vật: Đi xuống, đi xuống, sang phải, đi xuống, sang phải.

Ràng buộc:

- Trong tất cả các test: $1 \leq n, m \leq 2025$; $1 \leq a_{ij} \leq 10^5$.
- Có 25% số test với $n, m \leq 10$;
- Có 30% số test với $n \leq 3$;
- Có 45% số test với ràng buộc gốc.

Bài 2. Giải mã xâu (7 điểm)

Bình rất đam mê khảo cổ học. Anh vừa phát hiện một từ điển cổ, sau khi nghiên cứu Bình đã tìm ra một vài quy tắc của nó như sau:

- Từ điển chỉ sử dụng k loại ký tự, có thể được Bình biểu diễn bằng k chữ cái đầu tiên trong bảng chữ cái Latin in thường.
- Mỗi từ trong từ điển đều có độ dài bằng đúng k và chứa các chữ cái khác nhau. Nói cách khác, mỗi từ đều là một hoán vị của k chữ cái.
- Mỗi chữ cái chỉ có thể đứng ở một số vị trí nhất định trên từ. Bình biểu diễn quy tắc này bằng một ma trận c kích thước $k \times k$. Giá trị của c_{ij} bằng 1 hoặc 0 tương ứng là ký tự thứ i trong bảng chữ cái được phép xuất hiện ở vị trí j trên từ hoặc không.

Từ nào thoả mãn cả ba quy tắc trên thì đều có trong từ điển.

Bình sẽ sử dụng từ điển này để giải mã một thông điệp mà anh vừa tìm được. Thông điệp đã lâu đời nên có thể có một số vị trí bị mờ. Bình biểu diễn thông điệp bằng một xâu s chỉ chứa các ký tự Latin in thường và dấu * (dấu * đại diện cho các vị trí bị mờ). Để giải mã thông điệp, anh đã thử thay mỗi dấu * bằng một ký tự (các dấu * không nhất thiết được thay bằng các ký tự giống nhau), sau đó xoá đi một số ký tự trên s và giữ nguyên thứ tự các ký tự còn lại (có thể không xoá ký tự nào). Nếu xâu thu được là một từ trong từ điển thì Bình đã thu được một kết quả giải mã.

Yêu cầu: Hãy tính xem Bình có thể thu được bao nhiêu kết quả giải mã khác nhau. Tức là đếm xem trong từ điển có bao nhiêu từ là xâu con (không cần liên tiếp) của s , với dấu * đại diện cho ký tự tùy ý.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản **KSTRING.INP**:

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên dương k .
- k dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa k số nguyên. Ở trên dòng thứ i , số thứ j là c_{ij} .
- Dòng tiếp theo chứa xâu s .

Kết quả: Ghi ra file văn bản **KSTRING.OUT**:

Ghi một số nguyên duy nhất là số kết quả giải mã khác nhau mà Bình có thể thu được.

Ví dụ:

KSTRING.INP	KSTRING.OUT	GIẢI THÍCH
3 1 1 1 0 1 1 1 1 1 ad*a*	3	Chữ cái b không thể xuất hiện ở vị trí 1 trên từ (trong ma trận, $c_{21} = 0$). Từ điển có 4 từ: abc, acb, cab, cba. Trong đó có 3 từ có thể là kết quả giải mã: abc, acb, cab.

4 1 1 0 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 0 cdefab*f*	4	Chữ cái a không thể xuất hiện ở vị trí 3 trên từ. ($c_{13} = 0$) Chữ cái c không thể xuất hiện ở vị trí 1, 2 trên từ. ($c_{31} = 0, c_{32} = 0$) Chữ cái d không thể xuất hiện ở vị trí 4 trên từ. ($c_{44} = 0$) Từ điển có 8 từ: abdc, adbc, adcb, badc, bdca, dabc, dacb, dbca. Trong đó, có 4 từ có thể là kết quả giải mã: abdc, dabc, dacb, dbca.
--	---	--

Ràng buộc:

- Trong tất cả các test: $1 \leq k \leq 15$; Độ dài xâu s không quá 100.
- Có 30% số test với $k \leq 10$.
- Có 30% số test với xâu s chỉ gồm các ký tự dấu sao *.
- Có 40% số test với ràng buộc gốc.

Bài 3. Thuê phòng họp (7 điểm)

Thành phố nơi Cường làm việc có n địa điểm, được đánh số từ 1 đến n . Một số địa điểm trong thành phố có hội trường cho thuê. Hội trường ở địa điểm thứ i có diện tích là s_i và giá thuê là c_i (quy ước rằng nếu ở địa điểm i không có hội trường thì $s_i = c_i = 0$). Có m con đường hai chiều, mỗi con đường nối giữa hai địa điểm và có độ dài cho trước. Hệ thống đường bảo đảm việc đi lại giữa mọi địa điểm.

Công ty của Cường ở địa điểm 1. Theo kế hoạch, có Q cuộc họp cần được tổ chức trong các ngày tới. Do thời gian tổ chức và quy mô khác nhau nên mỗi cuộc họp đều có yêu cầu riêng về việc tổ chức. Yêu cầu tổ chức của cuộc họp thứ j được mô tả bởi ba số nguyên (L_j, H_j, r_j) với ý nghĩa: Cần thuê một phòng có diện tích thuộc phạm vi $[L_j, H_j]$ và có khoảng cách tới công ty không quá r_j .

Yêu cầu: Với mỗi cuộc họp, hãy giúp Cường tìm hội trường có giá thuê rẻ nhất mà vẫn thoả mãn yêu cầu tổ chức. Biết rằng các cuộc họp này có thời gian tổ chức khác nhau nên có thể nhiều cuộc họp cùng thuê một hội trường.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản **XGRAPH.INP**:

- Dòng đầu tiên chứa ba số nguyên n, m, Q .
- Dòng thứ i trong số n dòng tiếp theo chứa hai số nguyên s_i, c_i .
- Mỗi dòng trong số m dòng tiếp theo chứa ba số nguyên u, v, w cho biết có một con đường độ dài w nối giữa hai địa điểm u và v .
- Dòng thứ j trong số Q dòng tiếp theo chứa ba số nguyên L_j, H_j, r_j mô tả yêu cầu tổ chức của cuộc họp thứ j .

Kết quả: Ghi ra file văn bản **XGRAPH.OUT**:

Ghi Q dòng. Dòng thứ j là giá thuê hội trường rẻ nhất cho cuộc họp thứ j , nếu không có hội trường nào thoả mãn yêu cầu tổ chức cuộc họp thứ j thì ghi -1.

Ví dụ:

XGRAPH.INP	XGRAPH.OUT	GIẢI THÍCH
6 6 5	8	Các hội trường có thể thuê cho 5 cuộc họp lần lượt nằm ở các địa điểm: 2, 5, 6, 1, không tồn tại.
4 9	2	
1 8	1	
3 9	9	
0 0	-1	
6 2		
3 1		
1 2 2		
2 3 3		
1 4 1		
4 5 1		
5 3 2		
2 6 4		
1 3 4		
3 6 2		
3 6 6		
3 6 1		
5 5 6		

Ràng buộc:

- Trong tất cả các test:
 - $1 \leq n, m, Q \leq 10^5$;
 - $0 \leq s_i, c_i \leq 10^9$;
 - $1 \leq L_j \leq H_j \leq 10^9$;
 - $1 \leq r_j \leq 10^{14}$;
 - $1 \leq w \leq 10^9$;
- Có 16% số test với $n \leq 100$;
- Có 24% số test với $Q \leq 100$;
- Có 28% số test với $r_j = 10^{14}$ với mọi $j = 1, 2, \dots, Q$;
- Có 32% số test với ràng buộc gốc.

----- HẾT -----

Họ tên thí sinh: SBD:

Trường: Tỉnh/TP: