

**Đề Tin\_10\_11**  
(Đề thi gồm: 05 trang)

**KỶ THI OLYMPIC TRẠI HÈ HÙNG VƯƠNG**  
**LẦN THỨ XIX, NĂM 2025**  
**ĐỀ THI MÔN: TIN HỌC - LỚP 10**  
**Thời gian làm bài: 180 phút**  
(Không kể thời gian giao đề)

### TỔNG QUAN BÀI THI

Câu	Tên bài	File chương trình	File input	File output	Điểm
1	<b>Đọc sách</b>	READBOOK.*	READBOOK.INP	READBOOK.OUT	7,0
2	<b>Từ hoàn hảo</b>	PERFECT.*	PERFECT.INP	PERFECT.OUT	7,0
3	<b>Camera an ninh</b>	CAMERA.*	CAMERA.INP	CAMERA.OUT	6,0

Dấu \* được thay thế bởi một trong ba phần mở rộng là: PAS, CPP hoặc PY của ngôn ngữ lập trình sử dụng tương ứng là Pascal, C++ hoặc Python.

*Em hãy lập trình giải các bài toán sau:*

#### **Câu 1 (7,0 điểm). Đọc sách**

Tí đã tham gia Ngày Sách và Văn hóa đọc Việt Nam 21/4 và mua được  $n$  cuốn sách. Mỗi cuốn sách  $i$  có một giá trị hấp dẫn là  $k_i$ . Anh ấy đã sắp xếp các cuốn sách lên kệ từ trái qua phải sao cho giá trị hấp dẫn không giảm.

Sau một thời gian dài, Tí mới có thời gian đọc sách. Anh ấy có tổng cộng  $t$  phút để đọc. Với mỗi cuốn sách, Tí có hai lựa chọn:

- Đọc toàn bộ cuốn sách, tốn  $a$  phút;
- Chỉ đọc nội dung từ bìa sách, tốn  $b$  phút.

Tí sẽ bắt đầu từ cuốn sách đầu tiên (bên trái nhất) và đọc lần lượt sang phải. Nếu không đủ thời gian để hoàn thành một cuốn sách, cuốn đó không được tính vào cảm hứng. Cảm hứng của Tí là tổng giá trị hấp dẫn  $k_i$  của các cuốn sách mà anh ấy đọc toàn bộ.

**Yêu cầu:** Tính giá trị cảm hứng tối đa mà Tí có thể đạt được sau  $t$  phút.

**Dữ liệu vào:** Từ tệp văn bản READBOOK.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  $k_1, k_2, \dots, k_n$  ( $k_i \leq 10^9; k_i \leq k_{i+1}$ ).

Hai số ghi trên cùng một dòng được phân cách nhau bởi một dấu cách.

**Kết quả:** Ghi ra tệp văn bản READBOOK.OUT, một số nguyên là giá trị cảm hứng tối đa mà Tí có thể đạt được sau  $t$  phút.

**Ví dụ:**

READBOOK.INP	READBOOK.OUT
3 5 2 1 2 2 4	6
2 10 3 1 3 3	6
4 10 3 2 3 4 5 6	12

**Giải thích:**

- Ở ví dụ 1, Tí có thể đọc toàn bộ cuốn sách đầu tiên ( $k_1 = 2$ , mất 2 phút), đọc nội dung bìa của cuốn thứ hai (mất 1 phút), đọc toàn bộ cuốn thứ ba ( $k_3 = 4$ , mất 2 phút). Tổng thời gian:  $2 + 1 + 2 = 5$  phút. Tổng cảm hứng:  $2 + 4 = 6$

- Ở ví dụ 2, Tí có thể đọc toàn bộ cả hai cuốn sách ( $k_1 = 3, k_2 = 3$ ), mất  $3 + 3 = 6$  phút. Tổng cảm hứng:  $3 + 3 = 6$

- Ở ví dụ 3, Tí có thể đọc toàn bộ cuốn sách đầu tiên ( $k_1 = 3$ , mất 3 phút), đọc toàn bộ cuốn thứ hai ( $k_2 = 4$ , mất 3 phút), đọc toàn bộ cuốn thứ ba ( $k_3 = 5$ , mất 3 phút). Tổng thời gian:  $3 + 3 + 3 = 9$  phút (vẫn còn dư 1 phút). Tổng cảm hứng:  $3 + 4 + 5 = 12$ .

**Ràng buộc:**

- **Subtask 1** (60% số điểm):  $n \leq 1000$ ;
- **Subtask 2** (20% số điểm):  $k_i = k_{i+1}$ , với  $i = 1, \dots, n$ ;
- **Subtask 3** (20% số điểm): Không có ràng buộc gì thêm.

**Câu 2 (7,0 điểm). Từ hoàn hảo**

Tèo và Tép là hai anh em thân thiết, mỗi người có một sở thích riêng. Trong khi Tèo luôn bị cuốn hút bởi việc khám phá những điều thú vị trong ngôn ngữ tiếng Anh, Tép lại thích những trò vui nhộn ngoài trời. Mùa đông này, cả hai quyết định cùng nhau đi du lịch đến một đất nước phủ đầy tuyết trắng.

Họ lang thang khắp các con phố cổ kính, tận hưởng không khí mùa đông tuyệt đẹp. Khi đi ngang qua một bức tường lớn, Tèo bất ngờ nhìn thấy một từ khổng lồ dài  $N$  chữ cái, được viết lên bởi những kẻ nghịch ngợm. Là người đam mê ngôn ngữ, Tèo lập tức bị thu hút và bắt đầu nghiên cứu từ này. Cậu đặc biệt yêu thích những từ có đúng  $N$  chữ cái và luôn kiểm tra  $Q$  từ con của chúng. Đối với mỗi từ con, Tèo kiểm tra xem liệu tất cả các chữ cái trong đó có hoàn toàn khác nhau hay không. Nếu điều kiện này đúng với mọi từ con, Tèo sẽ gọi từ đó là hoàn hảo.

Trong khi Tèo mải mê phân tích, Tép cảm thấy hơi chán. Cậu quyết định sử dụng những quả bóng tuyết đang cầm để trêu đùa anh trai. Với đúng  $N$  quả bóng tuyết trong tay, Tép bắt đầu ném. Cú ném đầu tiên, dù Tèo nhanh nhẹn né được, đã đập trúng chữ cái thứ  $p_i$  của từ trên tường, che phủ hoàn toàn chữ cái đó. Không dừng lại ở đó, Tép tiếp tục ném những

quả bóng tiếp theo, mỗi lần lại che phủ một chữ cái khác của từ. Sau khi Tép ném hết  $N$  quả bóng, toàn bộ từ đã bị tuyết bao phủ hoàn toàn.

Nhìn vào từ đã bị che phủ, Tèo nhận thấy rằng nó trở nên hoàn hảo. Điều này buộc cậu phải thay đổi định nghĩa của mình: một từ được gọi là “hoàn hảo” nếu không có từ con nào trong số  $Q$  từ con chứa hai chữ cái giống nhau mà không bị tuyết che phủ.

Tèo giờ đây muốn biết rằng, sau cú ném thứ bao nhiêu của Tép (bao gồm cả trường hợp chưa ném cú nào), từ trên tường sẽ trở thành hoàn hảo.

**Yêu cầu:** Hãy giúp Tèo lập trình giải quyết yêu cầu trên.

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

- Dòng đầu tiên ghi một từ gồm  $N$  ( $1 \leq N \leq 10^5$ ) chữ cái thường trong bảng chữ cái tiếng Anh;

- Dòng thứ hai ghi một số nguyên dương  $Q$  ( $Q \leq 10^5$ ) đại diện cho số lượng từ con cần kiểm tra;

-  $Q$  dòng tiếp theo, dòng thứ  $i$  ghi hai số nguyên dương  $a_i$  và  $b_i$  ( $a_i \leq b_i \leq N$ ), chỉ ra rằng từ con thứ  $i$  bắt đầu từ chữ cái thứ  $a_i$  và kết thúc tại chữ cái thứ  $b_i$  của từ trên tường;

- Dòng cuối cùng ghi  $N$  số nguyên dương  $p_i$  ( $p_i \leq N$ ), biểu thị thứ tự các chữ cái bị che phủ bởi từng quả bóng tuyết.

Hai số ghi trên cùng một dòng được phân cách với nhau bởi một dấu cách.

**Kết quả:** Ghi ra tệp văn bản PERFECT.OUT một số nguyên biểu thị sau quả bóng tuyết thứ bao nhiêu (có thể là 0) thì từ trên tường trở thành hoàn hảo.

**Ví dụ:**

PERFECT.INP	PERFECT.OUT
aaaaa 2 1 2 4 5 2 4 1 5 3	2
abbabaab 3 1 3 4 7 3 5 6 3 5 1 4 2 7 8	5
abcd 1 1 4 1 2 3 4	0

**Giải thích:** Ví dụ 2, Tình trạng của từ trên tường sau mỗi lần ném bóng tuyết:

abbab\*ab  
ab\*ab\*ab  
ab\*a\*\*ab  
\*b\*a\*\*ab  
\*b\*\*\*\*ab  
\*\*\*\*\*ab  
\*\*\*\*\*b  
\*\*\*\*\*

Sau quả bóng tuyết thứ 5, từ trở thành hoàn hảo.

**Ràng buộc:**

- **Subtask 1** (30% số điểm):  $1 \leq N, Q \leq 500$ ;
- **Subtask 2** (30% số điểm):  $1 \leq N, Q \leq 3000$ ;
- **Subtask 3** (20% số điểm): Từ chỉ chứa các chữ cái 'a';
- **Subtask 4** (20% số điểm): Không có ràng buộc gì thêm.

**Câu 3 (6,0 điểm). Camera an ninh**

Tèo, một chuyên gia công nghệ trẻ đầy nhiệt huyết, luôn bị cuốn hút bởi sự tương tác phức tạp trong các hệ thống mạng lưới. Trong một chuyến tham quan triển lãm công nghệ, Tèo tình cờ bị ấn tượng bởi một tác phẩm nghệ thuật sắp đặt độc đáo mang tên NetVision. Tác phẩm này không chỉ thể hiện nét tinh tế của nghệ thuật đương đại mà còn tích hợp công nghệ cao, với mạng lưới camera được kết nối chặt chẽ tạo thành một hệ thống hoạt động tương tác.

Các camera trong NetVision không chỉ có vai trò làm nổi bật ý tưởng nghệ thuật mà còn đảm nhiệm nhiệm vụ giám sát toàn bộ không gian triển lãm. Điều này gợi mở cho Tèo một thách thức thú vị: nghiên cứu cách tối ưu hóa điều khiển mạng lưới camera, vừa đảm bảo hiệu quả vừa giữ được vẻ đẹp của tác phẩm.

Hệ thống gồm  $N$  camera, được đánh số từ 1 đến  $N$ , và được nối với nhau qua  $N - 1$  dây dẫn, đảm bảo rằng bất kỳ hai camera nào cũng có thể liên kết trực tiếp hoặc gián tiếp. Mỗi camera được trang bị một nút bật/tắt riêng và đặc biệt, khi một camera thay đổi trạng thái, tất cả các camera kết nối trực tiếp với nó cũng sẽ thay đổi trạng thái theo.

Tèo nhận ra bài toán quan trọng nhất là tìm cách nhấn nút với số lần ít nhất để tắt tất cả các camera trong hệ thống mà không làm mất đi ý nghĩa tượng trưng của tác phẩm.

**Yêu cầu:** Hãy giúp Tèo tìm ra số lần nhấn nút tối thiểu để tắt tất cả các camera trong hệ thống.

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

- Dòng đầu tiên chứa một số nguyên  $N$  ( $3 \leq N \leq 10^5$ ) là số lượng camera trong tác phẩm;

- Mỗi dòng trong  $N - 1$  dòng tiếp theo chứa hai số nguyên dương  $a, b$  ( $a, b \leq N; a \neq b$ ), nghĩa là camera  $a$  và  $b$  được kết nối trực tiếp bằng một dây;

- Dòng cuối cùng chứa  $N$  số nguyên. Số thứ  $i$  trong các số này là 1 nếu camera  $i$  đang bật ban đầu và 0 nếu camera  $i$  đang tắt.

Hai số ghi trên cùng một dòng được phân cách nhau bởi một dấu cách.

**Kết quả:** Ghi ra tệp văn bản CAMERA.OUT một số nguyên là số lần nhấn nút tối thiểu để tắt tất cả các camera. Nếu không thể tắt tất cả các camera, ghi ra chuỗi “impossible”.

**Ví dụ:**

CAMERA.INP	CAMERA.OUT
5 1 2 1 3 2 4 2 5 0 1 0 1 1	4
5 1 2 2 3 3 4 4 5 0 1 1 1 1	impossible

**Giải thích:** Ví dụ 1, cách tối ưu để tắt tất cả các camera là nhấn nút của các camera 4, 5, 3 và 1 theo thứ tự này.

**Ràng buộc:**

- **Subtask 1** (5% số điểm)  $N \leq 20$ ;
- **Subtask 2** (15% số điểm)  $N \leq 40$ ;
- **Subtask 3** (10% số điểm): Hai camera  $a$  và  $b$  được kết nối trực tiếp khi và chỉ khi  $|a - b| = 1$ ;
- **Subtask 4** (40% số điểm): Mỗi camera được kết nối trực tiếp với tối đa 3 camera khác;
- **Subtask 5** (30% số điểm): Không có ràng buộc gì thêm.

-----HẾT-----

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