



KỶ THI HỌC SINH GIỎI CÁC TRƯỜNG THPT CHUYÊN  
KHU VỰC DUYÊN HẢI VÀ ĐỒNG BẰNG BẮC BỘ  
LẦN THỨ XIII, NĂM HỌC 2019-2020

ĐỀ THI MÔN: TIN HỌC 10

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

Ngày thi: 17/5/2020

ĐỀ CHÍNH THỨC

(Đề thi gồm 05 trang)

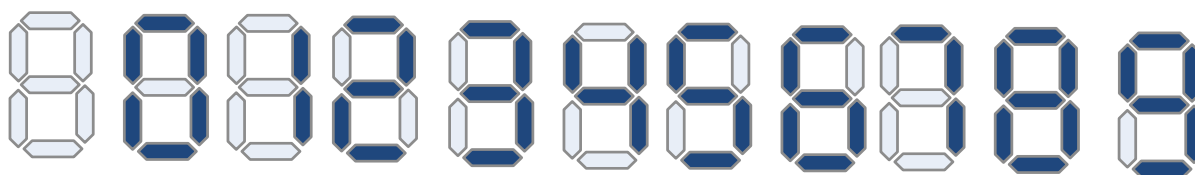
TỔNG QUAN ĐỀ THI

Bài	Tên bài	File dữ liệu	File kết quả	Giới hạn bộ nhớ
1	LED	LED.INP	LED.OUT	512 MB
2	SQUARE	SQUARE.INP	SQUARE.OUT	512 MB
3	SERV	SERV.INP	SERV.OUT	512 MB
4	LANDING	LANDING.INP	LANDING.OUT	512 MB

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

**Bài 1. LED**

Minh nhận được một chiếc máy tính bấm tay màn hình LCD. Màn hình được chia thành các ô biểu diễn chữ số, mỗi ô gồm 7 vạch LED và mỗi chữ số sẽ tương ứng với một số vạch LED được kích hoạt nổi màu đen trên ô đó. Cách hiển thị các số như sau:



Minh bấm số nguyên dương  $N$  hiển thị trên màn hình và thắc mắc 2 câu hỏi:

1. Có bao nhiêu vạch LED được kích hoạt để hiển thị số  $N$ .
2. Tính số lượng các số lớn hơn  $N$ , có thể được hiển thị bởi kích hoạt thêm ít nhất một vạch LED ngoài các vạch đang được kích hoạt để hiển thị số  $N$  (không tắt bất kỳ vạch LED nào đang hiển thị và không kích hoạt vạch LED trên ô chưa có vạch kích hoạt).

**Yêu cầu:** Hãy lập trình giúp Minh trả lời 2 câu hỏi trên.

**Dữ liệu:** vào từ file LED.INP

- Dòng đầu tiên ghi mã câu hỏi  $V$  là 1 hoặc 2.
- Dòng thứ 2 ghi số nguyên dương  $N$  (không bắt đầu bởi chữ số 0).

**Kết quả:** ghi ra file LED.OUT

- Nếu  $V = 1$  thì in ra số vạch LED được kích hoạt để hiển thị số  $N$ .
- Nếu  $V = 2$  thì in ra số lượng số lớn hơn  $N$ , có thể được hình thành bằng cách kích hoạt thêm ít nhất một vạch LED, bên cạnh các vạch đã kích hoạt được sử dụng để hiển thị số  $N$ .

**Ví dụ 1**

LED . INP	LED . OUT
1 823	17

**Ví dụ 2**

LED . INP	LED . OUT
2 823	5

**Giải thích ví dụ 1:** số 8 dùng 7 vạch, số 2 dùng 5 vạch, số 3 dùng 5 vạch, do đó cần 17 vạch

**Giải thích ví dụ 2:** có 5 số lớn hơn 823 là 828, 829, 883, 888, 889.

**Subtasks:**

1. (45 điểm)  $V = 1, N \leq 10^{18}$
2. (20 điểm)  $V = 2, N < 20$
3. (35 điểm)  $V = 2, 20 \leq N \leq 10^{18}$

**Bài 2. Số chính phương**

Bình là một cậu bé rất đam mê toán học, đặc biệt là phân số học. Giải các bài toán về số nguyên tố, số chính phương, chia hết, ... là sở trường của Bình. Nhân dịp Kỳ thi Duyên hải năm nay được tổ chức lần đầu tiên theo hình thức thi online, Bình gửi đến các bạn một bài toán liên quan đến số chính phương.

Với số tự nhiên  $n$  cho trước, Bình yêu cầu bạn đếm số bộ ba số nguyên  $(a, b, c)$  với  $1 \leq a < b < c \leq n$  sao cho tất cả các tích  $a \times b, a \times c$  và  $b \times c$  đều là các số chính phương.

**Dữ liệu:** vào từ file SQUARE.INP duy nhất số nguyên dương  $n$  ( $n \leq 5.10^6$ )

**Kết quả:** ghi ra file SQUARE.OUT số lượng bộ 3 số  $a, b, c$  tìm được.

**Ví dụ:**

SQUARE . INP	SQUARE . OUT
20	5

**Giải thích:**

Với  $n = 20$  có tất cả 5 bộ là:  $(1, 4, 9); (1, 4, 16); (1, 9, 16); (4, 9, 16)$  và  $(2, 8, 18)$ .

**Subtasks:**

1. (24 điểm)  $1 \leq n \leq 100$
2. (20 điểm)  $100 < n \leq 5000$
3. (28 điểm)  $5000 < n \leq 10^5$
4. (28 điểm)  $10^5 < n \leq 5.10^6$

### Bài 3. Phục vụ

Một công ty cung cấp dịch vụ cho các đối tác của mình đặt tại  $n$  vùng khác nhau được đánh số 1, 2, 3, ...,  $n$ . Công ty có 3 nhân viên phục vụ lưu động. Nếu xuất hiện một yêu cầu tại một địa điểm mà hiện đang không có nhân viên đang ở đó, một trong ba nhân viên di chuyển từ vị trí hiện tại của anh ta đến trực tiếp địa điểm xuất hiện yêu cầu mà không qua bất kỳ một địa điểm trung gian nào khác. Tại mọi thời điểm, chỉ có một nhân viên di chuyển. Các nhân viên chỉ di chuyển khi có yêu cầu phục vụ và không có hai nhân viên nào ở cùng một vị trí tại bất kỳ thời điểm. Chi phí để di chuyển từ vị trí  $i$  đến vị trí  $j$  là  $C_{ij}$ . Chú ý rằng hàm chi phí không nhất thiết phải là đối xứng, tuy nhiên chi phí khi không di chuyển luôn bằng 0 ( $C_{ii} = 0$ ). Các yêu cầu phải được thực hiện theo thứ tự xuất hiện (yêu cầu xuất hiện trước phải được phục vụ trước, phục vụ xong một yêu cầu mới phục vụ yêu cầu tiếp theo).

**Yêu cầu:** Hãy tìm lịch di chuyển các nhân viên phục vụ yêu cầu sao cho tổng chi phí là nhỏ nhất.

**Dữ liệu:** vào từ file SERV.INP

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên dương  $n, m$ , lần lượt là số vùng khác nhau và số yêu cầu cần phục vụ ( $3 \leq n \leq 200, 1 \leq m \leq 1000$ ).
- $n$  dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa  $n$  số nguyên không âm có giá trị không vượt quá 2000. Số thứ  $j$  của dòng thứ  $i$  là giá trị của  $C_{ij}$  - chi phí để đi từ  $i$  đến  $j$ .
- Dòng cuối cùng chứa  $m$  số nguyên là danh sách các yêu cầu phục vụ theo thứ tự đăng ký. Mỗi yêu cầu được mô tả bằng một số nguyên - số hiệu địa điểm, nơi yêu cầu xảy ra. Ban đầu ba nhân viên phục vụ đang ở các địa điểm 1, 2 và 3.

**Kết quả:** Ghi ra file SERV.OUT một số nguyên  $S$  là tổng chi phí nhỏ nhất tìm được.

**Ví dụ:**

SERV . INP	SERV . OUT
5 9	5
0 1 1 1 1	
1 0 2 3 2	
1 1 0 4 1	
2 1 5 0 1	
4 2 3 4 0	
4 2 4 1 5 4 3 2 1	

**Giải thích:** Một phương án tối ưu là (1, 2, 1, 2, 2, 1, 3, 1, 3). Ở đây số thứ  $i$  là số hiệu của nhân viên phục vụ yêu cầu thứ  $i$

**Subtasks:**

1. (35 điểm)  $3 \leq n, m \leq 8$
2. (30 điểm)  $8 < n, m \leq 50$
3. (35 điểm)  $50 < n \leq 200, 50 < m \leq 1000$

**Bài 4. Hạ cánh**

Sau khi khống chế thành công COVID 19, các đường bay đã được mở lại, nhu cầu đi lại tăng cao sau kì nghỉ Tết dài nhất trong lịch sử. Hiện tại là thời điểm 0, có  $N$  máy bay đang tiếp cận để hạ cánh tại sân bay Cát Bi. Máy bay thứ  $i$  ( $1 \leq i \leq N$ ) có thể điều chỉnh tốc độ để hạ cánh ở **một mốc thời điểm nguyên** trong khoảng thời gian  $[L_i, R_i]$ . Trong đó  $L_i$  là thời điểm sớm nhất máy bay có thể hạ cánh,  $R_i$  là thời điểm muộn nhất máy bay phải hạ cánh, quá thời gian  $R_i$ , máy bay sẽ chuyển hướng hạ cánh tại sân bay khác. Khoảng thời gian  $R_i - L_i$  được gọi là giới hạn chờ của máy bay thứ  $i$  và giới hạn này tất cả  $N$  máy bay là **giống nhau**.

Sân bay có  $K$  đường băng, có thể hoạt động độc lập và tiếp nhận các máy bay hạ cánh. Các máy bay phải thực hiện lệnh giãn cách  $X$  giây. Hay 2 máy bay liên tiếp hạ cánh trên một đường băng phải cách nhau ít nhất  $X$  giây.

**Yêu cầu:** Hãy lên phương án sắp xếp các máy bay, sao cho số lượng máy bay hạ cánh là nhiều nhất có thể. Nếu có cùng phương án đảm bảo số lượng máy bay hạ cánh nhiều nhất, tìm phương án tối ưu sao cho thời gian chênh lệch nhỏ nhất giữa 2 máy bay cùng hạ cánh trên một đường băng là lớn nhất.

**Dữ liệu:** vào từ file LANDING.INP

- Dòng đầu tiên ghi 3 số nguyên dương  $N, K, X$  ( $N \leq 10^5$ ,  $K \leq 4$ ,  $X \leq 10^9$ )
- Tiếp theo là  $N$  dòng, mỗi dòng ghi 2 số  $L_i, R_i$  ( $0 \leq L_i \leq R_i \leq 10^9$ )

Dữ liệu đảm bảo giá trị  $R_i - L_i$  của tất cả các máy bay là giống nhau.

**Kết quả:** Ghi ra file LANDING.OUT gồm 2 số nguyên  $T$  và  $P$  được ghi trên một dòng, phân tách bởi dấu cách. Số thứ nhất  $P$  - là số máy bay lớn nhất có thể hạ cánh được. Số thứ hai  $T$  - là giá trị của chênh lệch nhỏ nhất giữa 2 máy bay bất kỳ trên cùng một đường băng trong phương án tối ưu tìm được. Nếu mỗi đường băng chỉ tiếp nhận không quá 1 máy bay thì ghi ra -1.

**Chấm điểm:**

Output luôn phải gồm 2 số nguyên. Nếu bạn in đúng số thứ nhất và sai số thứ hai, bạn được 50% số điểm của test. Nếu bạn in đúng cả hai số, bạn được 100% số điểm của test.

Ví dụ:

LANDING . INP	LANDING . OUT	Giải thích
5 1 60 0 20 0 20 100 120 60 80 110 130	3 65	Đường băng 1: <ul style="list-style-type: none"> <li>• MB 1 thời điểm 0</li> <li>• MB 4 thời điểm 65</li> <li>• MB 5 thời điểm 130</li> </ul>
5 2 60 0 20 0 20 100 120 60 80 110 130	5 65	Đường băng 1: <ul style="list-style-type: none"> <li>• MB 1 thời điểm 0</li> <li>• MB 4 thời điểm 65</li> <li>• MB 5 thời điểm 130</li> </ul> Đường băng 2: <ul style="list-style-type: none"> <li>• MB 2 thời điểm 0</li> <li>• MB 3 thời điểm 100</li> </ul>
5 3 60 0 20 0 20 100 120 60 80 110 130	5 120	Đường băng 1: <ul style="list-style-type: none"> <li>• MB 1 thời điểm 0</li> <li>• MB 3 thời điểm 120</li> </ul> Đường băng 2: <ul style="list-style-type: none"> <li>• MB 4 thời điểm 60</li> </ul> Đường băng 3: <ul style="list-style-type: none"> <li>• MB 2 thời điểm 0</li> <li>• MB 5 thời điểm 120</li> </ul>

**Subtasks:**

1. (16 điểm)  $N \leq 8, K = 1$
2. (12 điểm)  $N \leq 8, K = 2$
3. (20 điểm)  $N \leq 16, K = 1, 0 \leq L_i \leq R_i \leq 100$
4. (16 điểm)  $N \leq 16, K = 2, 0 \leq L_i \leq R_i \leq 100$
5. (20 điểm)  $N \leq 10^5, K = 1$
6. (16 điểm)  $N \leq 10^5, 2 \leq K \leq 4$

-----**HẾT**-----

*Thí sinh không được sử dụng tài liệu. Cán bộ coi không giải thích gì thêm.*