

## ĐỀ CHÍNH THỨC

**Môn: TIN HỌC**

(Thời gian làm bài **150 phút**, không kể thời gian phát đề)

Đề thi này có 03 trang

## Tổng quan đề thi

	Tên bài	Tên file	File dữ liệu	File kết quả
Bài 1	Nhà Toán học tài ba	NGUYENTO.*	NGUYENTO.INP	NGUYENTO.OUT
Bài 2	Tìm người thân	ADN.*	ADN.INP	ADN.OUT
Bài 3	Phân công công việc	PHANCONG.*	PHANCONG.INP	PHANCONG.OUT
Bài 4	Tối ưu năng lực	NANGLUC.*	NANGLUC.INP	NANGLUC.OUT

### Lưu ý làm bài:

- Dấu \* trong tên file thay thế cho PAS, CPP, PY, SB3 tương ứng với thí sinh sử dụng ngôn ngữ lập trình Pascal, C++, Python, Scratch;
- Riêng bài làm bằng Scratch không cần nhập/xuất từ file văn bản.

### Bài 1: Nhà Toán học tài ba (5,0 điểm)

Trong một ngôi làng nhỏ có tên là PrimeVille, người dân nơi đây có truyền thống tôn vinh những con số nguyên tố. Hằng năm, vào ngày lễ hội lớn nhất làng, dân làng sẽ tổ chức một cuộc thi để tìm ra những con số nguyên tố đặc biệt. Người chiến thắng sẽ được nhận danh hiệu “Nhà Toán Học Tài Ba”. Năm nay, bài toán mà trưởng làng đưa ra như sau: “Hãy tìm ra số nguyên tố nhỏ thứ  $K$  trong danh sách số nguyên tố tìm được từ  $N$  số nguyên mà ta đã chuẩn bị”. Em hãy viết chương trình để giúp dân làng tìm ra kết quả câu đố nhanh nhất.

**Dữ liệu:** Vào từ file văn bản **NGUYENTO.INP** gồm:

- Dòng đầu tiên ghi hai số nguyên  $N$  và  $K$  ( $1 \leq N \leq 10^5$ ,  $1 \leq K < N$ );
- Dòng tiếp theo ghi  $N$  số nguyên  $A_i$ , ( $0 < A_i \leq 10^9$ ).

**Kết quả:** Ghi ra file văn bản **NGUYENTO.OUT**: Một số nguyên duy nhất là số nguyên tố nhỏ thứ  $K$  tìm được, nếu không tìm được, in ra -1.

***Vi du:***

NGUYENTO.INP	NGUYENTO.OUT
10 3 2 8 5 3 7 10 11 4 6 13	5

**Chăm điểm:**

- Có 50% số điểm tương ứng với số test  $1 \leq N \leq 20$ ;  $0 \leq A_i \leq 10^4$ ;
- Có 50% số điểm tương ứng với số test  $N \leq 10^5$ ;  $0 \leq A_i \leq 10^9$ .

### Bài 2: Tìm người thân (5,0 điểm)

Chiến tranh ác liệt, cha mẹ đều tham gia cách mạng và hy sinh, năm chị em ông Hứa Bốn (Đại Lộc, Quảng Nam) ly tán, riêng người em kế út mất liên lạc. Gần 50 năm, ông Bốn không ngừng tìm kiếm em gái với niềm tin bà vẫn còn sống. Bà Phùng Thị Năm (tên khác là Phùng Thị Thủy) lưu lạc từ nhỏ, sống lang thang, làm thuê, rồi được gia đình khác nhận nuôi sau đó lập gia đình và sinh sống tại Đại Lộc.

Tháng 4/2017, hai người tình cờ gặp nhau, Ông Bốn có linh cảm Bà Năm chính là người em gái thất lạc bấy lâu. Để xác minh, họ quyết định thực hiện xét nghiệm ADN dựa

trên mức độ tương đồng giữa hai chuỗi AND (theo thứ tự các cặp). Nếu mức độ giống nhau (tỉ lệ phần trăm giữa số cặp giống nhau trên tổng số cặp) trên 50% (sau khi làm tròn 2 chữ số phần thập phân), họ sẽ được xác nhận là anh em ruột<sup>1</sup>.

**Dữ liệu:** Vào từ file văn bản **ADN.INP** gồm:

- Dòng 1: Chuỗi ADN của người thứ nhất;
- Dòng 2: Chuỗi ADN của người thứ hai.

Mỗi chuỗi ADN bao gồm các ký tự A, C, G, T được nối với nhau bằng dấu “\_” Ví dụ: A\_C\_G\_T\_A. Độ dài của chuỗi ADN được xác định nhỏ hơn  $10^6$  ký tự.

**Kết quả:** Ghi ra file văn bản **ADN.OUT** gồm:

- Dòng đầu tiên ghi số tỷ lệ phần trăm (được làm tròn đến 2 chữ số phần thập phân) trùng khớp của hai chuỗi AND;
- Dòng thứ 2 nếu mức độ giống nhau giữa hai chuỗi ADN trên 50%, in ra: “OK” ngược lại “NO”.

**Ví dụ:**

ADN.INP	ADN.OUT
G_A_C_A_G_A_A_A_C_C_A_T_C_C_G_C_A_A_T_T_G_ A_C_A_A_G_C_G_C_C_T_G_A_C A_A_C_A_A_A_C_A_A_A_T_T_C_G_G_G_A_A_T_T_G_ A_C_A_A_G_C_A_C_C_T_G_A_C	74.29 OK

**Chăm điểm:**

- Có 50% số điểm tương ứng với độ dài chuỗi AND < 256 kí tự;
- Có 50% số điểm tương ứng với độ dài chuỗi AND  $\leq 10^6$  kí tự.

### Bài 3: Phân công công việc (5,0 điểm)

Tại thành phố ABC có  $T$  cơ quan để đảm nhận các nhiệm vụ quan trọng của thành phố. Hiện tại, mỗi cơ quan đang thực hiện một số công việc được giao. Tuy nhiên, do có sự chồng chéo trong việc phân công, một số công việc đang được nhiều cơ quan thực hiện đồng thời. Điều này dẫn đến lãng phí nguồn lực và giảm hiệu quả hoạt động. Để chuẩn bị phân công lại công việc, chính quyền thành phố đánh giá cơ quan có ít công việc hơn sẽ giải quyết nhanh hơn so với các cơ quan còn lại nên sẽ ưu tiên giữ lại các nhiệm vụ đã phân công cho cơ quan này. Chính quyền thành phố yêu cầu phân công lại công việc theo các quy tắc sau:

- Mỗi công việc chỉ được thực hiện bởi một cơ quan duy nhất, và số lượng công việc của các cơ quan sau khi phân công lại phải được cân bằng một cách tối ưu, ưu tiên giữ lại công việc cho cơ quan ban đầu được phân công ít công việc hơn. Nếu một cơ quan không còn công việc nào, cơ quan đó sẽ bị giải thể để tiết kiệm nguồn lực;
- Quy tắc chuyển công việc: Nếu một công việc  $X$  thuộc cả hai cơ quan A và B, thì công việc  $X$  sẽ được chuyển từ A sang B nếu: Cơ quan B ban đầu được phân công ít công việc hơn A.

**Dữ liệu:** Vào từ file văn bản **PHANCONG.INP** gồm hai dòng.

- Dòng đầu ghi số nguyên dương  $T$ ,  $1 \leq T \leq 10^5$ ;
- Dòng thứ 2 là dãy số  $N$  gồm  $T$  số nguyên tương ứng số công việc được phân công của lần lượt các cơ quan với  $N_i \leq 100$ ;
- Dòng thứ  $i$  trong  $T$  dòng tiếp theo, mỗi dòng ghi dãy số nguyên dương  $X_j$ ,  $1 \leq X_j \leq 100$  ( $1 \leq j \leq 100$ ), là các công việc của cơ quan  $i$ .

<sup>1</sup> <https://plo.vn/hanh-trinh-gan-50-nam-di-tim-em-gai-sau-chien-tranh-o-quang-nam-post664184.html>

**Kết quả:** ghi ra file văn bản **PHANCONG.OUT**

- Dòng đầu ghi số cơ quan sau khi phân công lại;
- Các dòng tiếp theo: số đầu tiên ghi số thứ tự ban đầu của cơ quan, các số còn lại là các công việc của các cơ quan sẽ được phân công.

**Ví dụ:**

PHANCONG.INP	PHANCONG.OUT
3	3
3 2 1	1 1
1 2 3	2 3
2 3	3 2
2	

**Chấm điểm:**

- Có 20% số điểm tương ứng với số test có  $T \leq 5$ ,  $N_i \leq 10$ ,  $X_j \leq 50$ ;
- Có 30% số điểm tương ứng với số test có  $T \leq 10$ ,  $N_i \leq 50$ ,  $X_j \leq 100$ ;
- Có 50% số điểm tương ứng với số test có  $T \leq 10^6$ ,  $N_i \leq 100$ ,  $X_j \leq 100$ .

#### **Bài 4: Tối ưu năng lực (5,0 điểm)**

Để chuẩn bị tham gia kì thi chọn HSG giỏi sắp tới bạn An được giáo viên cho tham gia lớp ôn tập với  $N$  buổi học khác nhau để nâng cao năng lực lập trình. Mỗi buổi học bạn ấy có thể được tăng thêm hoặc bị giảm đi năng lực lập trình của mình (năng lực lập trình được thể hiện bằng điểm số trong buổi học, điểm này có thể dương hoặc âm). Dữ liệu dự kiến về năng lực lập trình của bạn An được thể hiện bằng một dãy số nguyên  $A$  gồm  $N$  phần tử. Để tránh quá mệt mỏi khi học tập, An chỉ có tham gia không quá  $k$  buổi học liên tục ( $1 \leq K \leq N$ ) trong thời gian giáo viên của bạn ấy qui định.

**Yêu cầu:** Tìm ra khoảng thời gian tối ưu để nâng cao năng lực nhiều nhất trong giới hạn cho phép.

**Dữ liệu:** Vào từ file **NANGLUC.INP** gồm:

- Dòng đầu tiên gồm hai số nguyên  $N$ ,  $K$  với  $1 \leq K \leq N \leq 10^6$ ;
- Dòng thứ hai chứa  $N$  số nguyên dương  $A_1, A_2, \dots, A_n$  ( $|A_i| \leq 10^6$ ;  $1 \leq i \leq n$ ).

**Kết quả:** Ghi ra tệp văn bản **NANGLUC.OUT**, gồm một số nguyên duy nhất là kết quả cần tìm.

**Ví dụ:**

NANGLUC.INP	NANGLUC.OUT
6 3	9
2 1 -3 4 5 -2	

**Giải thích:** tổng  $4+5=9$  là lớn nhất của 2 số nguyên liên tiếp không quá 3 phần tử.

**Chấm điểm:**

- Có 30% số điểm tương ứng với số test có  $K = 1$  và  $N \leq 10^6$ ;
- Có 30% số điểm tương ứng với số test có  $K \leq N \leq 10^3$ ;
- Có 40% số điểm tương ứng với số test có  $K \leq N \leq 10^6$ .

----- Hết -----

Họ tên thí sinh: ..... Số báo danh: .....

Chữ ký của Giám thị 1: .....; Chữ ký của Giám thị 2: .....