

Tổng quan về các bài thi trong đề

TT	Tên bài	File Chương trình	File dữ liệu	File kết quả	Thời gian	Điểm
1	Sắp xếp lại	PORDER.*	PORDER.INP	PORDER.OUT	1s	6
2	Giá trị của dãy	POWSUB.*	POWSUB.INP	POWSUB.OUT	1s	7
3	Cặp đôi hoàn hảo	PERFECT.*	PERFRCT.INP	PERFECT.OUT	1s	7

Phần mở rộng của File chương trình là PAS hoặc CPP tùy theo ngôn ngữ lập trình sử dụng là Pascal hoặc C++

Viết chương trình giải các bài toán sau:

Bài 1. Sắp xếp lại

Cho hoán vị $P = \{p_1, p_2, \dots, p_n\}$ của $\{1, 2, \dots, n\}$. Người ta muốn sắp xếp lại hoán vị này để thu được hoán vị $\{1, 2, \dots, n\}$ bằng cách nhau sau: "Lần lượt xét các vị trí $1, 2, \dots, n$. Với mỗi vị trí i liên tục đổi chỗ p_i cho số đứng trước nó chừng nào số này lớn hơn p_i "

Ví dụ, với hoán vị $\{3, 2, 1, 5, 4\}$ qui trình đổi chỗ thực hiện như sau:

- Với $p_1 = 3$: $(3, 2, 1, 5, 4)$ 0 phép đổi chỗ
- Với $p_2 = 2$: $(3, 2, 1, 5, 4) \rightarrow (2, 3, 1, 5, 4)$ 1 phép đổi chỗ
- Với $p_3 = 1$: $(2, 3, 1, 5, 4) \rightarrow (2, 1, 3, 5, 4) \rightarrow (1, 2, 3, 5, 4)$ 2 phép đổi chỗ
- Với $p_4 = 5$: $(1, 2, 3, 5, 4)$ 0 phép đổi chỗ
- Với $p_5 = 4$: $(1, 2, 3, 5, 4) \rightarrow (1, 2, 3, 4, 5)$ 1 phép đổi chỗ

Cho biết số phép đổi chỗ của các vị trí $1, 2, \dots, n$. Hãy xác định hoán vị ban đầu

Dữ liệu: Vào từ file văn bản PORDER.INP: Dòng đầu tiên ghi số nguyên dương $T \leq 5$ là số lượng tests. Tiếp theo là T nhóm dòng, mỗi nhóm mô tả một test có cấu trúc:

- Dòng 1: Ghi số nguyên dương n ($1 \leq n \leq 200000$)
- Dòng 2: Ghi các số nguyên $w_1, w_2, \dots, w_n$ với w_i là số lần đổi chỗ mà p_i thực hiện ($i = 1, 2, \dots, n$).

Kết quả: Ghi ra file văn bản PORDER.OUT: In ra T dòng, dòng thứ i ghi n số nguyên mô tả hoán vị $p_1, p_2, \dots, p_n$ ban đầu ứng với test thứ i ($i = 1, 2, \dots, T$). Thứ tự test là thứ tự xuất hiện trong input.

Ví dụ:

PORDER . INP	PORDER . OUT
2	2 1 3
3	3 2 1 5 4
0 1 0	
5	
0 1 2 0 1	

Subtasks:

- Subtask 1: $n \leq 10$ [30%]
- Subtask 2: $n \leq 100$ [10%]
- Subtask 3: $n \leq 500$ [10%]
- Subtask 4: $n \leq 5000$ [20%]
- Subtask 5: $n \leq 2 \cdot 10^5$ [30%]

Bài 2. Giá trị của dãy

Cho dãy số nguyên dương $a_1, a_2, \dots, a_n$. Với mỗi dãy con $a_l, a_{l+1}, \dots, a_r$ ($1 \leq l \leq r \leq n$) ta định nghĩa giá trị của dãy là biểu thức:

$$\sum_{s \in \mathbb{N}} K_s^2 \cdot s$$

Trong đó K_s là số lần xuất hiện của s trong dãy con $a_l, a_{l+1}, \dots, a_r$.

Ví dụ, dãy con $[2, 7]$ của dãy:



(các phần tử của dãy con được tô màu) có $K_1 = 3, K_2 = 2, K_3 = 1$ các giá trị khác bằng 0, do vậy giá trị của nó là $3^2 \cdot 1 + 2^2 \cdot 2 + 1^2 \cdot 3 = 20$

Cho t dãy con, hãy xác định giá trị của mỗi dãy.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản POWSUB.INP

- Dòng 1: Chứa hai số nguyên n, t ($1 \leq n, t \leq 2 \cdot 10^5$)
- Dòng 2: Chứa n số nguyên $a_1, a_2, \dots, a_n$ ($1 \leq a_i \leq 10^6$)
- Dòng 3, 4, ..., $t + 2$: Dòng thứ $k + 2$ chứa hai số nguyên l, r ($1 \leq l \leq r \leq n$) mô tả dãy con thứ k ($k = 1, 2, \dots, t$)

Kết quả: Ghi ra file văn bản POWSUB.OUT gồm t dòng, dòng thứ k ghi một số nguyên là giá trị của dãy con thứ k ($k = 1, 2, \dots, t$).

Ví dụ:

POWSUB . INP	POWSUB . OUT
3 2	3
1 2 1	6
1 2	
1 3	

Subtasks:

- Subtask 1: $n, t \leq 2000, 1 \leq a_i \leq 10$ [25%]
- Subtask 2: $n, t \leq 2 \cdot 10^5, 1 \leq a_i \leq 10$ [25%]
- Subtask 3: $n, t \leq 2000, 1 \leq a_i \leq 10^6$ [25%]
- Subtask 4: $n, t \leq 2 \cdot 10^5, 1 \leq a_i \leq 10^6$ [25%]

Bài 3. Cặp đôi hoàn hảo

XYZ là một công ty lớn trong lĩnh vực công nghệ phần mềm và tới đây họ chuẩn bị thực hiện một dự án lớn có thể thu lại lợi nhuận khổng lồ cho công ty. XYZ gồm n nhân viên, các nhân viên được đánh số từ 1 đến n , nhân viên thứ i có một chỉ số năng lực đúng bằng i . Tổ chức nhân sự của công ty XYZ có dạng đồ thị cây. Mỗi nhân viên có đúng một **cấp trên trực tiếp**, có một nhân viên duy nhất là tổng giám đốc, không ai là cấp trên của nhân viên này. Ta gọi nhân viên i là **cấp trên** của nhân viên j nếu nhân viên i là cấp trên trực tiếp của nhân viên j , hoặc nhân viên i là cấp trên của nhân viên u và nhân viên u là cấp trên trực tiếp của nhân viên j .

Để chuẩn bị tốt việc phân công công việc trong dự án lớn sắp tới, ban lãnh đạo công ty muốn đếm số cặp nhân viên hoàn hảo trong công ty. Hai nhân viên i và j là một cặp đôi hoàn hảo nếu họ thỏa mãn hai điều kiện sau:

- i là cấp trên của j .
- Chênh lệch năng lực giữa hai nhân viên không vượt quá k , tức là $|i - j| \leq k$.

Yêu cầu: Bạn hãy giúp ban lãnh đạo công ty XYZ đếm số cặp đôi hoàn hảo này.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản PERFECT.INP

- Dòng đầu tiên chứa 2 số nguyên n, k ($1 \leq n, k \leq 10^5$).

- $n - 1$ dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa 2 số nguyên u, v ($1 \leq u, v \leq n$) miêu tả mối quan hệ nhân viên u là cấp trên trực tiếp của nhân viên v . Dữ liệu đảm bảo các mối quan hệ trong công ty tạo thành một cấu trúc cây.

Kết quả: Ghi ra file văn bản PERFECT.OUT một dòng duy nhất là kết quả của bài toán.

Ví dụ:

PERFECT . INP	PERFECT . OUT
5 2 3 2 3 1 1 4 1 5	4
10 2 1 4 1 5 2 8 2 9 3 1 3 2 6 3 7 6 8 10	12

Subtasks:

- Subtask 1 (30% điểm): $n \leq 300$.
- Subtask 2 (30% điểm): $n \leq 5000$.
- Subtask 3 (40% điểm): $n \leq 10^5$.

---HẾT---