

TỔNG QUAN VỀ ĐỀ THI

Tên bài	Bài 1. Gen di truyền	Bài 2. Hoa lan	Bài 3. Dây hình nón
File chương trình	GEN.*	ORCHID.*	CONE.*
File dữ liệu vào	GEN.INP	ORCHID.INP	CONE.INP
File kết quả	GEN.OUT	ORCHID.OUT	CONE.OUT
Giới hạn thời gian	1 giây/ test	1 giây/ test	1 giây/ test
Giới hạn bộ nhớ	1024 MB	1024 MB	1024 MB
Điểm	6 điểm	7 điểm	7 điểm
	Tổng 20 điểm		

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

Hãy lập trình giải các bài toán sau:

Bài 1. Gen di truyền (6 điểm)

Giáo sư Nghĩa là nhà nghiên cứu về sinh vật học. Khi nghiên cứu về gen di truyền của các cá thể động vật, mỗi đoạn thông tin về gen của mỗi cá thể được giáo sư ký hiệu bằng một xâu các ký tự liền nhau gồm các chữ cái in thường từ a đến z trong bảng chữ cái tiếng Anh. Hiện tại ông đang nghiên cứu một nhóm động vật có n cá thể, đoạn thông tin gen của các cá thể lần lượt là các xâu $S_1, S_2, S_3, \dots, S_n$ đôi một khác nhau. Để dễ dàng cho việc nghiên cứu, giáo sư Nghĩa đưa ra các quy ước: ký hiệu $|X|$ là độ dài xâu X ; các ký tự trong xâu X được viết theo thứ tự $X_1, X_2, X_3, \dots, X_{|X|}$; xâu tiền tố độ dài k của xâu X viết tắt là $C(X, k)$ được xác định như sau:

$$C(X, k) = \begin{cases} X_1 X_2 \dots X_k & \text{với } k \leq |X| \\ X & \text{với } k > |X| \end{cases}.$$

Từ n xâu S_1, S_2, \dots, S_n , giáo sư cần tìm giá trị k nhỏ nhất để xây dựng các xâu T_1, T_2, \dots, T_n , với $T_i = C(S_i, k)$, sao cho tập $\{T_1, T_2, \dots, T_n\}$ có các phần tử đôi một khác nhau.

Yêu cầu: Chọn xâu S_1, S_2, \dots, S_n ($n \leq 10^6, |S_i| \geq 1, i = 1..n$) đôi một khác nhau, tổng độ dài tất cả các xâu không vượt quá 10^6 . Hãy tìm giá trị k thỏa mãn yêu cầu trên.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản GEN.INP

- Dòng đầu chứa số nguyên dương n ;
- n dòng tiếp theo, dòng thứ i ($1 \leq i \leq n$) chứa xâu S_i .

Kết quả: Ghi ra file văn bản GEN.OUT một số nguyên là giá trị k nhỏ nhất tìm được.

Ví dụ:

GEN.INP	GEN.OUT
4 atgxtxgatgx atgxatat	7

GEN.INP	GEN.OUT
2 abc abcd	4

atgxx atxgtaaxagttxxgt			
---------------------------	--	--	--

Giải thích: Trong test ví dụ thứ nhất, với $k = 7$ ta có các xâu: "atgxatx", "atgxata", "atgxx", "atxgtaa" đôi một khác nhau.

Ràng buộc:

- Có 30% số test tương ứng 30% số điểm có $n \leq 50, |S_i| \leq 100$;
- Có 30% số test khác tương ứng 30% số điểm có $50 < n \leq 1000, |S_i| \leq 1000$;
- 40% số test còn lại tương ứng 40% số điểm có $1000 < n \leq 10^5$.

Bài 2. Hoa lan (7 điểm)

Giáo sư Hà Phong là một chuyên gia về lĩnh vực công nghệ thông tin. Tuy nhiên, ông lại có niềm đam mê đặc biệt với thú chơi hoa lan. Một lần, giáo sư đến thăm vùng đất SGODEVOL, được mệnh danh là vùng đất của loài hoa lan. Ở vùng đất này có n ngôi làng được đánh số từ $1, 2, 3, \dots, n$ và $n - 1$ con đường đảm bảo giao thông đi lại giữa tất cả n ngôi làng đó. Trên con đường nối hai ngôi làng u_i và v_i người ta treo c_i chiếc giỏ trồng hoa lan rất đẹp. Giáo sư muốn đi từ một ngôi làng s , đi qua các con đường, mỗi con đường chỉ đi qua đúng một lần, cho đến khi tới một ngôi làng t mà từ đó không thể đi tiếp được nữa thì ông sẽ nghỉ tại ngôi làng đó. Có được bản đồ trong tay, giáo sư muốn biết rằng nếu các điểm xuất phát lần lượt là $1, 2, 3, \dots, n$ thì số giỏ hoa lan mà giáo sư có thể ngắm nhìn nhiều nhất trên đường đi theo thứ tự là bao nhiêu?

Yêu cầu: Cho biết n và thông tin về các con đường nối các ngôi làng. Hãy xác định số giỏ hoa lan nhiều nhất mà giáo sư có thể ngắm nhìn được nếu xuất phát từ các ngôi làng $1, 2, \dots, n$.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản ORCHID.INP

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên dương n ($2 \leq n \leq 10^5$);
- $n - 1$ dòng tiếp theo, dòng thứ i chứa 3 số nguyên dương u_i, v_i, c_i xác định một con đường hai chiều giữa u_i và v_i ($1 \leq u_i, v_i \leq n; 1 \leq c_i \leq 10^4$), với c_i là số giỏ hoa lan treo dọc đường.

Hai số liên tiếp trên cùng dòng được ghi cách nhau bởi dấu cách.

Kết quả: Đưa ra file văn bản ORCHID.OUT gồm n số nguyên ghi trên một dòng, các số được ghi cách nhau bởi dấu cách, tương ứng là số giỏ hoa lan nhiều nhất mà giáo sư Hà Phong có thể gặp được nếu xuất phát từ các ngôi làng $1, 2, \dots, n$.

Ví dụ:

ORCHID.INP	ORCHID.OUT	ORCHID.INP	ORCHID.OUT
4	16 12 9 16	5	5 7 9 8 9
1 2 4		1 2 3	
2 3 5		1 3 4	
3 4 7		2 4 1	
		2 5 2	

Ràng buộc:

- Có 30% số test tương ứng 30% số điểm có $n \leq 3000$;
- Có 30% số test tương ứng 30% số điểm có $3000 < n \leq 30000$;
- 40% số test còn lại tương ứng 40% số điểm có $40000 < n \leq 10^5$.

Bài 3. Dãy hình nón (7 điểm)

Cho dãy số A có n số hạng a_1, a_2, \dots, a_n . Một dãy con x_1, x_2, \dots, x_k của dãy A được gọi là dãy con hình nón nếu thỏa mãn một trong các điều kiện sau:

- Chỉ có duy nhất một số hạng.
- Là dãy con tăng hoặc dãy con giảm.
- Tồn tại $(1 < p < k)$ sao cho $x_1 < x_2 < \dots < x_{p-1} < x_p > x_{p+1} > \dots > x_k$, với $k \geq 3$.

Gọi S là tổng các chữ số của một dãy con hình nón của dãy A .

Yêu cầu: Cho dãy số A có n số hạng a_1, a_2, \dots, a_n . Hãy tìm giá trị lớn nhất của S .

Dữ liệu: Vào từ file văn bản CONE.INP

- Dòng đầu chứa số nguyên dương n ($n \leq 10^5$);
- Dòng thứ hai chứa n số nguyên dương a_1, a_2, \dots, a_n ($a_i \leq 10^9$).

Hai số liên tiếp trên cùng dòng được ghi cách nhau bởi dấu cách.

Kết quả: Đưa ra file văn bản CONE.OUT một số là giá trị S lớn nhất tìm được.

Ví dụ:

CONE.INP	CONE.OUT
10	28
1 10 11 12 8 3 9 6 7 3	

CONE.INP	CONE.OUT
5	25
9 12 15 20 23	

Giải thích: Trong ví dụ thứ nhất, dãy kết quả là 1, 8, 9, 7, 3. Có thể thấy dãy con 1, 10, 11, 12, 9, 7, 3 cũng thỏa mãn là dãy con hình nón. Tuy nhiên, tổng các chữ số của dãy này là: $1 + 1 + 0 + 1 + 1 + 1 + 2 + 9 + 7 + 3 = 26 < 28 = 1 + 8 + 9 + 7 + 3$.

Ràng buộc:

- Có 30% số test tương ứng 30% số điểm có $n \leq 20$;
- Có 30% số test tương ứng 30% số điểm có $20 < n \leq 2000$;
- 40% số test còn lại có $n \leq 10^5, a_i \leq 10^9$.

-----Hết-----