

ĐỀ CHÍNH THỨC

(Đề thi gồm 03 trang)

Thời gian làm bài: 180 phút, không kể thời gian phát đề

TỔNG QUAN ĐỀ THI

	Tên bài	Tên tệp chương trình	Tên tệp dữ liệu	Tên tệp kết quả	Điểm
Câu 1	Tổng giai thừa	FACTORIAL.*	FACTORIAL.INP	FACTORIAL.OUT	6
Câu 2	Số thứ K	SOK.*	SOK.INP	SOK.OUT	6
Câu 3	An toàn	SAFE.*	SAFE.INP	SAFE.OUT	5
Câu 4	Trọng số đường đi	PROPATH.*	PROPATH.INP	PROPATH.OUT	3
Phần mở rộng . * là: .pas đối với Pascal; .cpp đối với C++					

Hãy lập trình giải các bài toán sau:

Câu 1: TỔNG GIAI THỪA (6 điểm)

Quang là một học sinh rất yêu thích môn Toán học. Hôm nay, Quang đang nghiên cứu về một phép toán mà có rất nhiều ứng dụng trong các ngành khác nhau, đó là giai thừa. Quang đã tìm hiểu và được biết giai thừa của một số nguyên dương n là tích của các số nguyên từ 1 đến n .

Yêu cầu: Cho số nguyên dương n , gọi S là tổng giai thừa của n số nguyên dương đầu tiên. Hãy lập trình giúp Quang tính số dư của S trong phép chia cho 20240131.

Dữ liệu: Vào từ tệp văn bản FACTORIAL.INP một dòng duy nhất là số nguyên dương n

Kết quả: Đưa ra tệp văn bản FACTORIAL.OUT một số nguyên duy nhất là số dư của S trong phép chia cho 20240131.

Ví dụ:

FACTORIAL.INP
4

FACTORIAL.OUT
33

Giải thích ví dụ: $S = 1! + 2! + 3! + 4! = 33$

Subtasks:

- Subtask 1 (3.5 điểm): $n \leq 18$
- Subtask 2 (1.5 điểm): $n \leq 10^5$
- Subtask 3 (1 điểm): $n \leq 10^{18}$

Câu 2: SỐ THỨ K (6 điểm)

Hưng và Vinh đang học về dãy số. Hưng viết ra dãy A gồm n số nguyên dương $A_1, A_2, A_3, \dots, A_n$. Tuy nhiên trong quá trình viết, Hưng viết ra khá lộn xộn. Sau một hồi suy nghĩ, Vinh tìm các số nguyên dương không xuất hiện trong dãy A . Với tính cách cẩn thận, Vinh viết từng số mình tìm được theo thứ tự tăng dần. Hưng muốn biết số tại vị trí thứ k trong dãy số mà Vinh viết ra là số nào.

Yêu cầu: Cho t trường hợp thứ tự k , với mỗi trường hợp, hãy cho biết số thứ k trong dãy số mà Vinh viết ra là số nào?

Dữ liệu: Vào từ tệp văn bản SOK.INP

- Dòng đầu tiên ghi hai số nguyên dương n và t ($n, t \leq 10^5$).
- Dòng thứ hai ghi n số nguyên dương A_1, A_2, \dots, A_n ($1 \leq A_i \leq 10^{12}$).
- t dòng tiếp theo, dòng thứ i chứa thứ tự k trong trường hợp thứ i ($i = 1, 2, \dots, t$).

Dữ liệu ra: Đưa ra tệp văn bản SOK.OUT gồm t dòng, dòng thứ i tương ứng với câu trả lời trong trường hợp thứ i ($i = 1, 2, 3, \dots, t$).

Ví dụ 1	
SOK.INP	SOK.OUT
4 1 1 2 5 10 1	3

Ví dụ 2	
SOK.INP	SOK.OUT
6 4 9 6 2 1 15 4 2 4 5 7	5 8 10 12

Giải thích ví dụ 1: Dãy số Vinh viết ra là: 3, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13,...

Giải thích ví dụ 2: Dãy số Vinh viết ra là: 3, 5, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, ...

Subtasks:

- Subtask 1 (3 điểm): $A_1 < A_2 < A_3 < \dots < A_n \leq 10^6$ và $t = 1, k = 1$
- Subtask 2 (1 điểm): $A_1 < A_2 < A_3 < \dots < A_n \leq 10^{12}$ và $t = 1, k \leq 10^{12}$
- Subtask 3 (1 điểm): $t \leq 10; k \leq 10^{12}$ và các số trong dãy A đôi một khác nhau
- Subtask 4 (0.5 điểm): $t \leq 10; n \leq 10^5; k \leq 10^{12}$
- Subtask 5 (0.5 điểm): $n, t \leq 10^5; k \leq 10^{12}$

Câu 3. AN TOÀN (5 điểm)

Một mật khẩu được gọi là “an toàn” nếu mật khẩu đó thỏa mãn tất cả các điều kiện sau:

- Có độ dài ít nhất bằng 6;
- Chứa ít nhất một chữ cái in hoa (‘A’ ... ‘Z’);
- Chứa ít nhất một chữ cái in thường (‘a’ ... ‘z’);
- Chứa ít nhất một chữ số (‘0’ ... ‘9’);

Ví dụ:

Mật khẩu an toàn	Mật khẩu không an toàn
a1B2c3	A4dfg
Aa12345	aa12389
A7B2c9	123456AB

Yêu cầu: Cho trước chuỗi ký tự $S = S_1S_2S_3 \dots S_n$ bao gồm các chữ cái in hoa, chữ cái in thường và chữ số. Tính số lượng cặp chỉ số (i, j) thỏa mãn điều kiện:

- $1 \leq i \leq j \leq n$
- Chuỗi $S_iS_{i+1}S_{i+2} \dots S_j$ là mật khẩu “an toàn”

Dữ liệu: Vào từ tệp văn bản SAFE.INP

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên dương n là độ dài chuỗi.
- Dòng thứ hai chứa chuỗi $S_1S_2S_3 \dots S_n$.

Kết quả: Ghi ra tệp văn bản SAFE.OUT một số nguyên là số lượng cặp chỉ số (i, j) thỏa mãn yêu cầu của đề bài.

Ví dụ:

SAFE.INP	SAFE.OUT
8 Ba32f5gC	5

Giải thích ví dụ : Các cặp chỉ số thỏa mãn

STT	(i, j)	$S_iS_{i+1}S_{i+2} \dots S_j$
1	(1,6)	Ba32f5
2	(1,7)	Ba32f5g
3	(1,8)	Ba32f5gC
4	(2,8)	a32f5gC
5	(3,8)	32f5gC

Subtasks:

- Subtask 1 (2 điểm): $n = 6$
- Subtask 2 (1 điểm): $n \leq 100$
- Subtask 3 (1 điểm): $n \leq 5000$
- Subtask 4 (1 điểm): $n \leq 300000$

Câu 4: TRỌNG SỐ ĐƯỜNG ĐI (3 điểm)

Cho đồ thị liên thông gồm n đỉnh và $n - 1$ cạnh. Đỉnh thứ i có trọng số c_i . Ký hiệu $len(u, v)$ là số cạnh đi qua trên đường đi từ u tới v sao cho không có cạnh nào được đi qua quá một lần. Dễ thấy với mỗi cặp $(u, v) (1 \leq u, v \leq n)$ bất kỳ, đường đi từ u tới v này luôn là duy nhất. Ta ký hiệu $g(u, v)$ là trọng số của một đường đi từ u tới v được tính bằng công thức:

$$g(u, v) = len(u, v) \times \min(c_u, c_v)$$

Yêu cầu: Xác định đường đi có trọng số lớn nhất trong đồ thị.

Dữ liệu: Vào từ tệp văn bản PROPATH.INP

- Dòng đầu chứa số nguyên dương n ($n \leq 10^5$).
- Dòng thứ hai chứa n số nguyên dương c_1, c_2, \dots, c_n ($c_i \leq 10^9 \forall i = 1, 2, 3, \dots, n$).
- $n - 1$ dòng cuối cùng, dòng thứ i chứa 2 số nguyên u_i, v_i xác định cạnh nối trực tiếp giữa u_i và v_i ($1 \leq u_i, v_i \leq n$).

Kết quả: Ghi ra tệp văn bản PROPATH.OUT một số nguyên duy nhất là trọng số lớn nhất tìm được.

PROPATH.INP	PROPATH.OUT
6	21
5 9 8 7 10 2	
1 2	
1 6	
2 5	
3 5	
2 4	

Giải thích ví dụ:

$$g(1, 5) = 2 \times 5 = 10$$

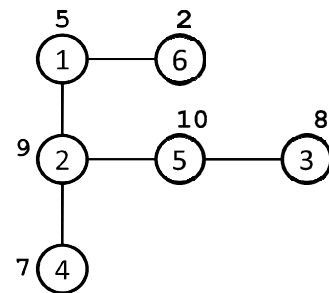
$$g(3, 4) = 3 \times 7 = 21$$

$$g(6, 3) = 4 \times 2 = 8$$

$$g(4, 6) = 3 \times 2 = 6$$

...

Đường đi có trọng số lớn nhất là đường đi từ 4 tới 3

**Subtasks:**

- Subtask 1 (1 điểm): $u_i = i, v_i = i + 1 \forall i = 1, 2, 3, \dots, n - 1; n \leq 100$
- Subtask 2 (0.5 điểm): $n \leq 100$
- Subtask 3 (0.5 điểm): $n \leq 4000$
- Subtask 4 (1 điểm): $n \leq 10^5$

-----**HẾT**-----

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

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

Chữ kí của cán bộ coi thi:.....