

Bài 1 (100 điểm). TOÁN HỌC

Bình là một học sinh lớp 7, Cậu ấy vừa được học công thức tính tổng của các số từ 1 đến n . Bình rất thích thú vì chỉ nhờ 1 công thức mà có thể tính toán được cả dãy số rất dài. Và cậu tự đặt ra câu hỏi: “Làm thế nào để tính được tổng của các số từ 1^2 đến n^2 ”. Bạn hãy giúp Bình giải quyết vấn đề này nhé.

Yêu cầu: Tính tổng $1^2 + 2^2 + \dots + n^2$ rồi mod cho $10^9 + 7$

Dữ liệu: Nhập vào từ bàn phím số nguyên dương n

Kết quả: In ra tổng theo yêu cầu bài toán

Ví dụ:

input	output
3	14

- Subtask 1 (40%): Số điểm có $n \leq 10^3$
- Subtask 2 (30%): Số điểm có $n \leq 10^6$
- Subtask 2 (30%): Số điểm có $n \leq 10^9$

Bài 2 (100 điểm). DÂY BIT LỖI

Công ty ABC là một công ty lớn. Họ đang gặp vấn đề với máy chủ. Cụ thể, máy chủ của họ biểu diễn thông tin sai, làm họ mất uy tín với khách hàng.

Họ đang rất cần một người giỏi về công nghệ để giúp họ khắc phục vấn đề này. Bạn là 1 người giỏi về công nghệ, sau khi kiểm tra một lúc, bạn phát hiện những dãy bit dùng để biểu diễn thông tin bị lỗi. Cụ thể, một dãy bit chỉ chứa 2 kí tự là '0' và '1', nhưng dãy bit của máy tính này thì không như vậy, vài chỗ của dãy bit xuất hiện những số khác '0' và '1', ví dụ như '3', '2', '32',... Bạn thử sửa 1 đoạn bit có dạng '0101032' bằng cách chuyển số '32' về dạng nhị phân, rồi ghép lại vào dãy bit cũ, thì thấy máy tính biểu diễn thông tin đúng hơn. Nhưng đoạn bit lỗi của máy chủ công ty ABC rất nhiều, và công ty ABC cần một chương trình đủ tối ưu để làm điều này. Bạn có thể giúp họ không?

Yêu cầu: Sửa những dãy bit lỗi bằng cách chuyển các số tự nhiên không lớn hơn 10^{18} trong dãy về dạng xâu nhị phân rồi để lại chỗ cũ. Độ dài của xâu không vượt quá 10^5 .

Dữ liệu vào: Nhập vào từ bàn phím 1 xâu gồm các kí tự từ '0' đến '9'.

Kết quả: In ra xâu nhị phân sau khi đã chỉnh sửa

Ví dụ:

input	output
0101032	01010100000

Bài 3 (100 điểm). KHU RỪNG

Tại một khu rừng nọ có n cái cây, các cây trong khu rừng đều được các nhà khoa học đặt tên. Cây thứ i có tên là một xâu ký tự chỉ gồm các chữ cái la tinh in HOA ('A' đến 'Z') C_i và chiều cao là một số nguyên B_i .

Yêu cầu: Hãy sắp xếp danh sách các cây theo thứ tự chiều cao không giảm, nếu chiều cao bằng nhau thì sắp xếp theo tên không giảm, nếu tên lại giống nhau thì cây nào có chỉ số ban đầu nhỏ hơn sẽ đứng trước.

Dữ liệu vào:

- Dòng đầu chứa số nguyên dương n ;
- n dòng sau, dòng thứ i chứa xâu C_i có độ dài không quá 30 ký tự và chiều cao B_i được ghi cách nhau một dấu cách.

Kết quả:

- Ghi ra trên một dòng n số nguyên là chỉ số của các cây sau khi đã sắp xếp.

Ví dụ:

input	output
5 H 2 U 2 D 1 C 3 E 5	5 4 1 2 3

Bài 4 (100 điểm). CHIA DÂY

Trong một cửa hàng bán kim cương người ta trưng bày các viên kim cương thẳng hàng nhau, gồm n viên kim cương có khối lượng $r_1, r_2, \dots, r_n$. Người ta quy ước *khối lượng đẹp* của dãy các viên kim cương liên tục gần nhau là số cặp khối lượng trong dãy đó có giá trị bằng nhau.

Yêu cầu: Chia dãy khối lượng kim cương $r_1, r_2, \dots, r_n$ thành X đoạn không giao nhau sao cho tổng *khối lượng đẹp* của X đoạn đạt giá trị bé nhất.

Dữ liệu: - Dòng đầu tiên chứa số nguyên dương n, X ($2 \leq n \leq 10^5$; $2 \leq X \leq 20$);

- Dòng tiếp theo ghi dãy $r_1, r_2, \dots, r_n$ ($1 \leq r_i \leq 10^5$).

Kết quả: In ra giá trị duy nhất là tổng khối lượng đẹp của X đoạn theo yêu cầu đề bài.

Ví dụ:

input	output
5 5 2 5 2 2 5	0
6 2 2 2 2 3 2 2	4

----- HẾT -----