

TỔNG QUAN VỀ BÀI THI

	Tên tệp chương trình	Tên tệp INPUT	Tên tệp OUTPUT	Điểm
Câu 1	PADBLE.*	PADBLE.INP	PADBLE.OUT	6,0
Câu 2	GCDS.*	GCDS.INP	GCDS.OUT	7,0
Câu 3	SCORES.*	SCORES.INP	SCORES.OUT	7,0

- Dấu * là **CPP**, **PAS** hoặc **PY** tùy theo ngôn ngữ lập trình được lựa chọn;
- Thời gian thực hiện mỗi test tùy thuộc vào từng bài, thường không quá 1s;
- Thí sinh tạo thư mục trên ổ đĩa **D** có tên là số báo danh của mình, làm bài và lưu vào thư mục vừa tạo. Ví dụ thí sinh có số báo danh là **05** sẽ tạo thư mục **D:\05** và lưu bài làm vào thư mục này.

Câu 1. Xâu đối xứng đôi

Viết Anh định nghĩa xâu đối xứng đôi **PADBLE** là xâu gồm các kí tự in thường 'a'..'z' trong bảng mã **ASCII** có độ dài chẵn được ghép thành **từ hai xâu con đối xứng có độ dài bằng nhau và có ít nhất hai kí tự khác nhau**. Ví dụ xâu "abacdc", "ab", "aabb" là các xâu đối xứng đôi, nhưng xâu "aaaaabbb" không phải là xâu đối xứng đôi.

Yêu cầu: Cho xâu **S** chỉ chứa các kí tự 'a' và 'b', em hãy lập trình giúp Viết Anh tìm độ dài xâu **PADBLE** lớn nhất và có bao nhiêu xâu con có cùng độ dài lớn nhất đó trong xâu **S**?

Dữ liệu vào từ tệp văn bản PADBLE.INP chứa xâu **S** gồm các kí tự 'a' và 'b'.

Kết quả ghi ra tệp văn bản PADBLE.OUT gồm hai số nguyên là độ dài xâu đối xứng đôi lớn nhất và số xâu có độ dài lớn nhất cách nhau dấu cách. Nếu không có xâu nào thỏa mãn thì in ra -1.

Ràng buộc:

- 40% test tương ứng với 40% số điểm có độ dài xâu **S** không quá 10^2 ;
- 30% test khác tương ứng với 30% số điểm có độ dài xâu **S** không quá 10^3 ;
- 30% test khác tương ứng với 30% số điểm có độ dài xâu **S** không quá 10^6 .

Ví dụ:

PADBLE . INP	PADBLE . OUT
aaabbaabbbbaa	4 4
aaabbaabbbbaaaa	6 1
aaaaaaaaaaaa	-1

Giải thích: Ví dụ 1 xâu đối xứng đôi độ dài lớn nhất là 4 và có 4 xâu con thỏa mãn xâu **PADBLE** là "aabb" bắt đầu vị trí số 2, "bbaa" bắt đầu vị trí số 4, "aabb" bắt đầu vị trí số 6, "bbaa" bắt đầu vị trí số 9.

Câu 2. Tổng GCDS dãy số

Cho dãy số nguyên dương $a_1, a_2, \dots, a_N$ có N phần tử. Viết Anh định nghĩa hàm $f(i, j)$ là tổng của tất cả giá trị $(a_i * a_j) / d^2$ với d là một ước chung của a_i và a_j . Ước chung của hai số nguyên dương x, y là số tự nhiên d mà x, y đều chia hết cho d .

Ví dụ dãy $A = \{2, 1, 4\}$ thì $f(1, 3) = (2 * 4)/1^2 + (2 * 4)/2^2 = 10$ với $\{1, 2\}$ là các ước chung của 2 và 4, $f(1, 2) = (2 * 1)/1^2 = 2$ và $f(2, 3) = (1 * 4)/1^2 = 4$.

Tổng GCDS của dãy số chính là tổng tất cả các $f(i, j)$ định nghĩa ở trên sao cho $1 \leq i < j \leq N$. Dãy $A = \{2, 1, 4\}$ tổng GCDS của dãy số là $f(1, 2) + f(1, 3) + f(2, 3) = 16$.

Việt Anh biết các bạn trường THPT Chuyên Lê Quý Đôn học lập trình rất tốt nên đưa ra bài toán như sau: Cho dãy số nguyên dương $a_1, a_2, \dots, a_N$ có N phần tử cần tính tổng GCDS của dãy số. Ngoài ra, Việt Anh còn thực hiện thêm Q truy vấn, với mỗi truy vấn cho hai số (x, y) gán phần tử $a_x = y$. Hãy tính tổng GCDS của dãy số mới.

Yêu cầu: Cho dãy số nguyên dương $a_1, a_2, \dots, a_N$ có N phần tử, thực hiện:

- Tính tổng GCDS của dãy số;
- Trả lời Q truy vấn, với mỗi truy vấn (x, y) hãy tính tổng GCDS của dãy số sau khi dãy đã được thay đổi.

Dữ liệu vào từ tệp văn bản GCDS.INP có cấu trúc sau:

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên dương N và Q ($1 \leq N, Q \leq 5 \times 10^5$);
- Dòng thứ 2 ghi dãy $a_1, a_2, \dots, a_N$ ($1 \leq a_i \leq 5 \times 10^5$);
- Q dòng tiếp theo mỗi dòng ghi lần lượt hai số x và y biểu thị truy vấn này gán $a_x = y$ ($1 \leq x \leq N, 1 \leq y \leq 5 \times 10^5$).

Các số trên cùng một dòng cách nhau bởi dấu cách.

Kết quả ghi ra tệp văn bản GCDS.OUT gồm:

- Dòng đầu tiên ghi phần dư của tổng GCDS của dãy số ban đầu khi chia $10^9 + 7$;
- Q dòng tiếp theo mỗi dòng ghi một số là phần dư của tổng GCDS của dãy khi chia $10^9 + 7$ tương ứng với thứ tự truy vấn trong tệp dữ liệu vào.

Ràng buộc:

- 20% số tests tương ứng với 20% điểm của bài có: $N, Q, a_x, y \leq 100$;
- 30% số tests khác tương ứng với 30% điểm của bài có: $N, Q \leq 100$;
- 10% số tests khác tương ứng với 10% điểm của bài có: $a_x, y \leq 12$;
- 20% số tests khác tương ứng với 20% điểm của bài có: a_x và y là số nguyên tố;
- 20% số tests còn lại tương ứng với 20% điểm của bài không có ràng buộc gì thêm.

Ví dụ:

GCDS . INP	GCDS . OUT
2 2	10
2 4	21
1 4	12
1 3	
4 3	57273948
462955 253652 126897 278176	41211035
2 5432	109845881
1 2314	827916911
3 2	

Câu 3. Hệ thống tính điểm G_SCORES

Nhân dịp khánh thành siêu thị VINCOMPLAZA tại Đông Hà, Việt Anh được bố mẹ dẫn đi chơi tại khu vui chơi có trong siêu thị. Bạn ấy rất thích thú với các trò chơi ở đây, đặc biệt là trò chơi mang tên “G_SCORES” với hệ thống tính điểm vô cùng thú vị.

G_SCORES là trò chơi mới được các nhà phát triển tạo ra N màn chơi, màn chơi thứ i có cấp độ là i . Hệ thống điểm thưởng cho các cấp độ của trò chơi được thiết lập như sau:

- Cấp độ i có điểm thưởng là số nguyên dương s_i có giá trị từ 1 đến N . Các cấp độ được sắp xếp theo độ khó tăng dần ($s_1 \leq s_2 \leq \dots \leq s_N$);
- Để đảm bảo người chơi vượt qua nhiều cấp độ sẽ được xếp hạng cao hơn, các nhà phát triển thiết lập quy tắc: Với một số k ($2 \leq k \leq N$) bất kỳ, tổng số điểm của k màn chơi phải lớn hơn tổng số điểm của mọi lần mà có số màn chơi ít hơn k .

Yêu cầu: Cho N màn chơi, hỏi có bao nhiêu cách thiết lập hợp lệ để các nhà phát triển thiết lập hệ thống điểm cho các cấp độ thỏa mãn những điều kiện nêu trên?

Dữ liệu vào từ tệp văn bản SCORES.INP có cấu trúc sau:

- Dòng đầu tiên chứa một số nguyên T ($1 \leq T \leq 5$) là số lượng bộ tests;
- T dòng tiếp theo, dòng thứ i chứa số nguyên N ($2 \leq N \leq 5000$) là số màn chơi.

Kết quả ghi ra vào tệp SCORES.OUT gồm có T dòng, dòng thứ i theo thứ tự ghi phần dư của số cách thiết lập hệ thống điểm hợp lệ khi chia $10^9 + 7$.

Ràng buộc:

- 20% test tương ứng với 20% số điểm có $T = 1, N \leq 15$;
- 30% test tương ứng với 30% số điểm có $T = 1, 15 < N \leq 35$;
- 20% test tương ứng với 20% số điểm có $35 < N \leq 100$;
- 20% test tương ứng với 20% số điểm có $100 < N \leq 1000$;
- 10% test tương ứng với 10% số điểm không có ràng buộc gì thêm.

Ví dụ:

SCORES . INP	SCORES . OUT
3	3
2	7
3	16
4	

Giải thích: ở ví dụ trên với $N = 3$ ta có 7 dãy s_i tương ứng như sau:

1 1 1
1 2 2
1 3 3
2 2 2
2 2 3
2 3 3
3 3 3

-----HẾT-----

Họ và tên thí sinh:số báo danh: