

TỔNG QUAN ĐỀ THI

STT	Tên bài	Tên tệp chương trình	Tên tệp dữ liệu vào	Tên tệp kết quả ra	Điểm
Bài I	Dãy chia hết	DCH.*	DCH.INP	DCH.OUT	5
Bài II	Trọng số sâu	TSX.*	TSX.INP	TSX.OUT	5
Bài III	Số may mắn	SMM.*	SMM.INP	SMM.OUT	5
Bài IV	Truyền dữ liệu	TDL.*	TDL.INP	TDL.OUT	5

Chú ý: Dấu * được thay thế bởi PAS, CPP, PY của ngôn ngữ lập trình được sử dụng tương ứng là Pascal, C/C++ hoặc Python.

Bài I. Dãy chia hết (5 điểm)

Cho ba số nguyên không âm N, K, X . Với dãy số $0, 1, 2, 3, \dots, N$ người ta sắp xếp lại dãy số đó theo quy tắc:

- Đầu tiên là bộ các số chia K dư X ;
- Tiếp theo là bộ các số chia K dư $X + 1$;
- ...
- Tiếp theo là bộ các số chia K dư $K - 1$;
- Tiếp theo là bộ các số chia hết cho K ;
- Tiếp theo là bộ các số chia K dư 1 ;
- ...
- Cuối cùng là bộ các số chia K dư $X - 1$.

Trong mỗi bộ số có cùng tính chia hết, các số được sắp xếp giảm dần.

Ví dụ: $N = 10, K = 4, X = 2$.

- Ta có: bộ các số chia 4 dư 2 là 10, 6, 2; bộ các số chia 4 dư 3 là 7, 3; bộ các số chia hết cho 4 là 8, 4, 0; bộ các số chia 4 dư 1 là 9, 5, 1;
- Dãy số sau khi sắp xếp là: 10, 6, 2, 7, 3, 8, 4, 0, 9, 5, 1.

Yêu cầu: Cho Q truy vấn, mỗi truy vấn chứa ba số nguyên không âm N, K, X và số nguyên dương D . Tìm số thứ D của dãy số sau khi sắp xếp.

Dữ liệu vào từ tệp văn bản DCH.INP:

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên dương Q không vượt quá 10^6 là số lượng truy vấn;
- Q dòng tiếp theo: Mỗi dòng mô tả một truy vấn gồm bốn số N, K, X, D ($0 \leq X < K < N \leq 10^{18}, D \leq N + 1$).

Kết quả ghi ra tệp văn bản DCH.OUT: Gồm Q dòng, mỗi dòng chứa kết quả của một truy vấn.

Ví dụ:

DCH . INP	DCH . OUT	Giải thích
2 10 4 2 5 10 3 0 6	3 7	Trong truy vấn thứ hai: $N = 10, K = 3, X = 0$ - Dãy số sau khi sắp xếp là: 9, 6, 3, 0, 10, 7, 4, 1, 8, 5, 2; - Số thứ 6 là 7.

Ràng buộc:

- Có 50% số test ứng với 50% số điểm thỏa mãn: $Q, N \leq 10^3$;
- 30% số test khác ứng với 30% số điểm thỏa mãn: $X = 0; Q \leq 10^5$;
- 20% số test còn lại ứng với 20% số điểm không có ràng buộc gì thêm.

Bài II. Trọng số âm (5 điểm)

Cho một chuỗi S chỉ gồm các chữ cái tiếng Anh in thường. Các chữ cái 'a', 'b', ..., 'z' lần lượt được đánh số thứ tự là 1, 2, ..., 26. Trọng số của một chuỗi được định nghĩa là tổng các giá trị tuyệt đối của hiệu số thứ tự giữa các ký tự trong chuỗi với ký tự đầu tiên của chuỗi đó.

Ví dụ: với chuỗi "cadbc", trọng số của chuỗi là:

$$|c - 'a'| + |a - 'a'| + |d - 'a'| + |c - 'a'| = |3 - 1| + |1 - 1| + |4 - 1| + |3 - 1| = 0 + 2 + 1 + 0 = 3$$

Yêu cầu: Hãy tìm một chuỗi con gồm các ký tự liên tiếp thuộc S có trọng số lớn nhất và có ký tự đầu trùng với ký tự cuối.

Dữ liệu vào từ tệp văn bản TSX.INP: Gồm một chuỗi ký tự có độ dài là N ($N \leq 10^6$).

Kết quả ghi ra tệp văn bản TSX.OUT: Một số nguyên là trọng số lớn nhất của chuỗi con thỏa mãn.

Ví dụ:

TSX . INP	TSX . OUT	Giải thích
bcacadbac	8	Chọn chuỗi con "cacadbac".
abcaczc	25	Chọn chuỗi con "caczc".

Ràng buộc:

- Có 50% số test ứng với 50% số điểm thỏa mãn: $N \leq 10^2$;
- 30% số test khác ứng với 30% số điểm thỏa mãn: $N \leq 10^4$;
- 20% số test còn lại ứng với 20% số điểm không có ràng buộc gì thêm.

Bài III. Số may mắn (5 điểm)

Cho một dãy A gồm N số nguyên $A_1, A_2, A_3, \dots, A_N$ (các phần tử có giá trị từ 1 đến 9). Gọi $S[L \dots R]$ là số nguyên được ghép bởi các số từ vị trí L đến vị trí R trong dãy A , theo thứ tự từ trái sang phải. Ví dụ: với dãy $A = [2, 6, 5, 7, 4]$ thì $S[2 \dots 5]$ là số 6574.

Một số nguyên không âm được gọi là may mắn nếu như trong biểu diễn thập phân của số đó không chứa số 13. Ví dụ: các số may mắn là 6, 12, 31, 103, ...; các số không may mắn là 13, 5713, 321321, ...

Yêu cầu: Bạn cần thực hiện Q yêu cầu thuộc một trong hai loại sau:

- Loại 1: Đưa ra số lượng các số may mắn không vượt quá $S[L \dots R]$;
- Loại 2: Thay giá trị phần tử thứ i bằng giá trị X .

Dữ liệu vào từ tệp văn bản SMM.INP:

- Dòng đầu chứa hai số nguyên dương N, Q ($N, Q \leq 2 \times 10^5$);
- Dòng thứ hai gồm N số nguyên $A_1, A_2, A_3, \dots, A_N$ viết liền nhau ($1 \leq A_i \leq 9; 1 \leq i \leq N$);
- Q dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa một yêu cầu thuộc một trong hai dạng sau:
 - 1 $L R$: Mô tả yêu cầu ghi ra số lượng số may mắn không vượt quá $S[L \dots R]$ ($1 \leq L \leq R \leq N$) sau khi chia dư cho $10^9 + 7$;
 - 2 $i X$: Mô tả yêu cầu thay giá trị phần tử thứ i bằng giá trị X ($1 \leq i \leq N; 1 \leq X \leq 9$).

Kết quả ghi ra tệp văn bản SMM.OUT: Với mỗi yêu cầu loại 1, ghi ra kết quả trên một dòng.

Ví dụ:

SMM . INP	SMM . OUT	Giải thích
6 3 849613 1 1 2 2 3 4 1 4 4	84 7	Với yêu cầu đầu tiên, các số may mắn không vượt quá 84 là 0, 1, 2, ..., 12, 14, 15, ..., 84. Với yêu cầu thứ hai, dãy A là 844613. Với yêu cầu thứ ba, các số may mắn không vượt quá 6 là 0, 1, 2, ..., 5, 6.

Ràng buộc:

- Có 20% số test ứng với 20% số điểm có $N \leq 6; Q = 1$;
- 20% số test khác ứng với 20% số điểm có $N \leq 6$;
- 20% số test khác ứng với 20% số điểm có $N \leq 100$;
- 20% số test khác ứng với 20% số điểm có $Q \leq 2000$;
- 20% số test còn lại ứng với 20% số điểm không có ràng buộc gì thêm.

Bài IV. Truyền dữ liệu (5 điểm)

TR là một hệ thống trao đổi dữ liệu trực tiếp giữa các máy tính đang được thử nghiệm tại trường X. Trường có N máy tính được đánh số từ 1 tới N . Các máy tính đều sử dụng hệ thống TR và được kết nối với nhau theo đồ thị dạng cây.

Ban đầu, hệ thống có một tệp dữ liệu đang được lưu trữ bởi một hoặc hai máy tính. Trường muốn truyền tệp này đến tất cả các máy tính khác trong hệ thống. Cơ chế truyền dữ liệu của hệ thống TR như sau: cứ một phút, mỗi máy tính trong hệ thống chỉ có thể truyền dữ liệu đến duy nhất một máy tính khác được kết nối trực tiếp với nó.

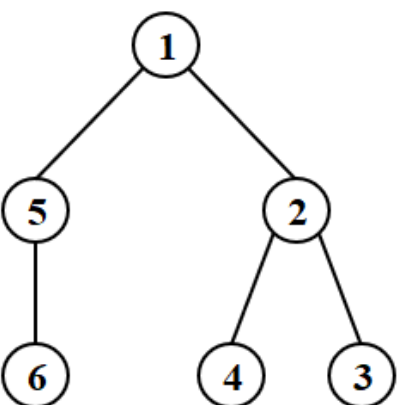
Yêu cầu: Cho số hiệu của các máy tính đang lưu trữ tệp dữ liệu ở thời điểm ban đầu. Hãy tính thời gian tối thiểu để tất cả các máy tính trong hệ thống nhận được tệp dữ liệu.

Dữ liệu vào từ tệp văn bản TDL.INP:

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên N ($1 < N \leq 10^5$) là số lượng máy tính;
- $N - 1$ dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa hai số nguyên khác nhau x và y ($1 \leq x, y \leq N$) mô tả số hiệu của hai máy tính được kết nối trực tiếp;
- Dòng tiếp theo chứa số M ($1 \leq M \leq 2$) là số lượng máy tính đang lưu trữ tệp dữ liệu ở thời điểm ban đầu;
- Dòng tiếp theo chứa M số nguyên dương mô tả số hiệu của các máy tính đang lưu trữ tệp dữ liệu.

Kết quả ghi ra tệp văn bản TDL.OUT: Gồm một số nguyên là thời gian tối thiểu hoàn thành công việc.

Ví dụ:

TDL . INP	TDL . OUT	Giải thích	
6 1 2 2 3 2 4 1 5 5 6 1 1	3	Ban đầu máy 1 lưu trữ tệp dữ liệu. Phút thứ 1: máy 2 nhận được tệp dữ liệu. Phút thứ 2: máy 3 và 5 nhận được tệp dữ liệu. Phút thứ 3: máy 4 và 6 nhận được tệp dữ liệu.	
6 1 2 2 3 2 4 1 5 5 6 2 1 2	2	Ban đầu máy 1 và 2 lưu trữ tệp dữ liệu. Phút thứ 1: máy 3 và 5 nhận được tệp dữ liệu. Phút thứ 2: máy 4 và 6 nhận được tệp dữ liệu.	

Ràng buộc:

- Có 25% số test ứng với 25% số điểm có $N \leq 20$;
- 25% số test khác ứng với 25% số điểm có $M = 1$;
- 25% số test khác ứng với 25% số điểm có $M = 2; N \leq 1000$;
- 25% số test còn lại ứng với 25% số điểm không có ràng buộc gì thêm.

----- **Hết** -----

Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm; các dữ liệu vào là đúng đắn không cần kiểm tra; làm bài với các tên file đúng như quy định trong đề.

Họ và tên thí sinh: Số báo danh:

Họ, tên và chữ ký của cán bộ coi thi số 1:

Họ, tên và chữ ký của cán bộ coi thi số 2:

ĐỀ CHÍNH THỨC

(Đề thi có 02 trang)

Môn thi: **TIN HỌC**

Ngày thi thứ hai: 22/10/2023

Thời gian làm bài: 180 phút

TỔNG QUAN ĐỀ THI

STT	Tên bài	Tên tệp chương trình	Tên tệp dữ liệu vào	Tên tệp kết quả ra	Điểm
Bài V	Dãy cách đều	DCD.*	DCD.INP	DCD.OUT	7
Bài VI	Nối xâu	NX.*	NX.INP	NX.OUT	7
Bài VII	Chia tập	CT.*	CT.INP	CT.OUT	6

Chú ý: Dấu * được thay thế bởi PAS, CPP, PY của ngôn ngữ lập trình được sử dụng tương ứng là Pascal, C/C++ hoặc Python.

Bài V. Dãy cách đều (7 điểm)

Cho số nguyên dương N . Hãy tìm ra dãy số thoả mãn:

- Số lượng các phần tử lớn hơn 2, tất cả phần tử của dãy là số nguyên dương;
- Dãy số là dãy tăng dần và chênh lệch giữa hai phần tử liên tiếp bằng nhau;
- Tổng tất cả các phần tử của dãy số là N ;
- Nếu có nhiều dãy có tổng các phần tử bằng N , tìm ra dãy có số lượng phần tử lớn nhất;
- Nếu có nhiều hơn một dãy thoả mãn, chọn dãy có phần tử đầu tiên là bé nhất.

Dữ liệu vào từ tệp văn bản DCD.INP: Một dòng duy nhất chứa số nguyên dương N ($N \leq 10^9$).

Kết quả ghi ra tệp văn bản DCD.OUT: Gồm một dòng là dãy số thoả mãn. Nếu không có dãy số thoả mãn, ghi ra -1 .

Ví dụ:

DCD . INP	DCD . OUT	Giải thích
12	1 4 7	Dãy 2, 4, 6 hoặc 3, 4, 5 cũng có tổng là 12 và số lượng phần tử là 3. Nhưng dãy số 1, 4, 7 là dãy có phần tử đầu tiên bé nhất.
20	2 3 4 5 6	Dãy 2, 4, 6, 8 cũng có tổng là 20 và số lượng phần tử là 4. Nhưng dãy số 2, 3, 4, 5, 6 là dãy có số lượng phần tử lớn hơn.

Ràng buộc:

- Có 40% số test ứng với 40% số điểm thoả mãn: $N \leq 10^3$;
- 30% số test khác ứng với 30% số điểm thoả mãn: $N \leq 10^5$;
- 30% số test còn lại ứng với 30% số điểm không có ràng buộc gì thêm.

Bài VI. Nối xâu (7 điểm)

Cho một tập S gồm N xâu ký tự $S_1, S_2, \dots, S_N$. Mỗi xâu trong tập S chỉ chứa các chữ cái tiếng Anh in thường. Với xâu S_i ($1 \leq i \leq N$), chọn ra một xâu con không rỗng gồm các ký tự liên tiếp, gọi xâu con đó là T_i . Sau đó, nối các xâu $T_1, T_2, \dots, T_N$ theo thứ tự từ trái qua phải tạo thành xâu P .

Yêu cầu: Cho số nguyên dương K , hãy tìm xâu P có độ dài đúng bằng K và có thứ tự từ điển nhỏ nhất.

Dữ liệu vào từ tệp văn bản NX.INP:

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên N và K lần lượt là số lượng xâu trong tập S và độ dài xâu P ;
- N dòng tiếp theo, dòng thứ i ($1 \leq i \leq N$) chứa xâu ký tự S_i ;

Dữ liệu đảm bảo $1 \leq N \leq K \leq \sum_{i=1}^N |S_i| \leq 4000$ với $|S_i|$ là độ dài của xâu S_i .

Kết quả ghi ra tệp văn bản NX.OUT: Gồm một dòng là xâu P cần tìm.

Ví dụ:

NX . INP	NX . OUT	Giải thích
2 3 aen bbb	abb	Chọn ra xâu con "a" của xâu "aen". Chọn ra xâu con "bb" của xâu "bbb".

2 3 bb adh	bad	Chọn ra xâu con "b" của xâu "bb". Chọn ra xâu con "ad" của xâu "adh".
------------------	-----	--

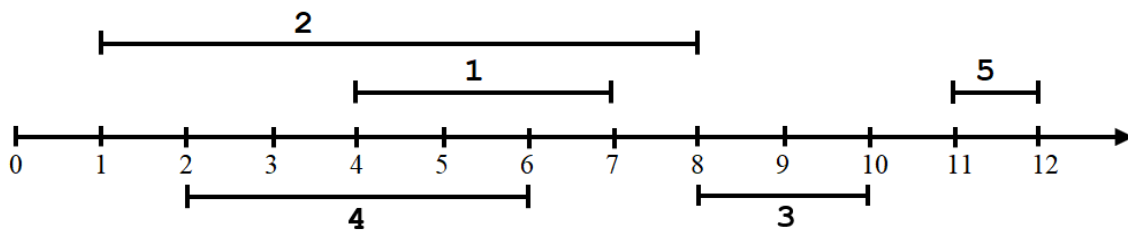
Ràng buộc:

- Có 30% số test ứng với 30% số điểm thoả mãn: $N = 2$; $|S_1|, |S_2| \leq 100$;
- 30% số test khác ứng với 30% số điểm thoả mãn: $1 \leq N \leq 50$; $|S_1| = |S_i| \leq 10$ ($1 \leq i \leq N$);
- 40% số test còn lại ứng với 40% số điểm không có ràng buộc gì thêm.

Bài VII. Chia tập (6 điểm)

Cho N đoạn thẳng song song với trục Ox , các đoạn thẳng được đánh số từ 1 đến N . Đoạn thẳng thứ i ($1 \leq i \leq N$) được xác định bởi điểm đầu và điểm cuối lần lượt là hai số nguyên dương l_i, r_i . Hai đoạn thẳng i, j ($1 \leq i, j \leq N$) được gọi là giao nhau khi: $(r_i - l_i) + (r_j - l_j) \geq \max(r_i, r_j) - \min(l_i, l_j)$.

Ví dụ: như hình vẽ dưới, đoạn thẳng thứ 1 và 4, đoạn thẳng thứ 2 và 3, ... được gọi là giao nhau; đoạn thẳng thứ 2 và 5, đoạn thẳng thứ 1 và 3, ... không được gọi là giao nhau.



Hình minh hoạ ví dụ.

Yêu cầu: Hãy chọn ra hai tập đoạn thẳng S_1 (có số lượng phần tử là x) và S_2 (có số lượng phần tử là y) thoả mãn:

- Mỗi đoạn thẳng trong N đoạn thẳng đã cho thuộc tối đa một tập;
- Các đoạn thẳng trong cùng một tập đôi một giao nhau;
- $x \geq y$ và y lớn nhất.

Dữ liệu vào từ tệp văn bản CT.INP:

- Dòng đầu chứa số nguyên dương N ($2 \leq N \leq 5 \times 10^5$) là số lượng đoạn thẳng;
- N dòng tiếp theo, dòng thứ i ($1 \leq i \leq N$) chứa hai số l_i, r_i ($1 \leq l_i \leq r_i \leq 10^9$) mô tả điểm đầu và điểm cuối của đoạn thẳng thứ i .

Kết quả ghi ra tệp văn bản CT.OUT: Ghi ra giá trị y thoả mãn.

Ví dụ:

CT . INP	CT . OUT	Giải thích
5 4 7 1 8 8 10 2 6 11 12	2	Có thể có nhiều cách lựa chọn ra hai tập. Nếu chọn tập S_1 gồm 3 đoạn thẳng thứ 1, 2 và 4; tập S_2 gồm 1 đoạn thẳng thứ 3 hoặc 5; cách này có $x = 3, y = 1$. Nếu chọn tập S_1 gồm 2 đoạn thẳng thứ 1 và 4; tập S_2 gồm 2 đoạn thẳng thứ 2 và 3; cách này có $x = 2, y = 2$.

Ràng buộc:

- Có 25% số test ứng với 25% số điểm thoả mãn: $N \leq 500$;
- 25% số test khác ứng với 25% số điểm thoả mãn: $N \leq 5000$;
- 25% số test khác ứng với 25% số điểm thoả mãn: $N \leq 10^5$;
- 25% số test còn lại ứng với 25% số điểm không có ràng buộc gì thêm.

----- Hết -----

Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm; các dữ liệu vào là đúng đắn không cần kiểm tra; làm bài với các tên tệp đúng như quy định trong đề.

Họ và tên thí sinh: Số báo danh:

Họ, tên và chữ kí của cán bộ coi thi số 1: Họ, tên và chữ kí của cán bộ coi thi số 2: