



KỲ THI HỌC SINH GIỎI CÁC TRƯỜNG THPT CHUYÊN
KHU VỰC DUYÊN HẢI VÀ ĐỒNG BẰNG BẮC BỘ
LẦN THỨ XII, NĂM HỌC 2018 – 2019

ĐỀ THI MÔN: TIN HỌC 11

Thời gian: 180 phút (Không kể thời gian giao đề)

Ngày thi: 20/4/2019

ĐỀ CHÍNH THỨC

(Đề thi gồm 03 trang)

TỔNG QUAN ĐỀ THI

Bài	Tên bài	File chương trình	File dữ liệu	File kết quả	Điểm
1	Trò chơi trên dãy số	SEQGAME.*	SEQGAME.INP	SEQGAME.OUT	6
2	Chọn nhóm	GROUP.*	GROUP.INP	GROUP.OUT	7
3	Siêu máy tính	SUPCOM.*	SUPCOM.INP	SUPCOM.OUT	7

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

Bài 1. Trò chơi trên dãy số

Long và Vân cùng nhau chơi trò chơi trên dãy số như sau: Long sẽ chọn một dãy gồm n số a_1, a_2, \dots, a_n . Sau đó, Vân sẽ tìm cách biến đổi dãy số nguyên a_1, a_2, \dots, a_n về dãy đẹp bậc d bằng dãy các bước biến đổi như sau: Mỗi bước, chọn một số trong dãy, tăng hoặc giảm số đó đi một đơn vị. Một dãy b_1, b_2, \dots, b_n được gọi là dãy đẹp bậc d nếu $b_i = b_{i-1} + d$ với $i = 2, 3, \dots, n$. Cụ thể, dãy $b_1, b_2 = b_1 + d, \dots, b_n = b_{n-1} + d$ là dãy đẹp bậc d .

Ví dụ, dãy (3, 2, 2) với $d = 1$ mất 3 phép biến đổi để đưa về dãy (1, 2, 3) là một dãy đẹp bậc 1.

Yêu cầu: Cho dãy số nguyên a_1, a_2, \dots, a_n và số nguyên dương d , hãy tính số bước ít nhất cần dùng để biến đổi dãy a_1, a_2, \dots, a_n thành một dãy đẹp bậc d .

Dữ liệu: Vào từ file văn bản SEQGAME.INP:

- Dòng đầu chứa số nguyên n ($n \leq 1000$) và d ;
- Dòng thứ hai chứa n số nguyên mô tả dãy a_1, a_2, \dots, a_n .

Kết quả: Ghi ra file văn bản SEQGAME.OUT gồm một dòng, chứa một số nguyên là số bước ít nhất cần dùng để biến đổi dãy a_1, a_2, \dots, a_n thành một dãy đẹp bậc d .

Ràng buộc:

- Có 25% số test ứng với 25% số điểm của bài có $d = 0$ và $|a_i| \leq 10^3$;
- Có 25% số test khác ứng với 25% số điểm của bài có $d = 0$ và $|a_i| \leq 10^9$;
- Có 25% số test khác ứng với 25% số điểm của bài có $d = 1$ và $|a_i| \leq 10^3$;
- Có 25% số test còn lại ứng với 25% số điểm còn lại của bài có $d \leq 10^9$ và $|a_i| \leq 10^9$.

Ví dụ:

SEQGAME . INP	SEQGAME . OUT
3 1	3
3 2 2	

Bài 2. Chọn nhóm

Một lớp học có n học sinh, các học sinh được đánh số hiệu từ 1 đến n . Thầy chủ nhiệm muốn tổ chức một trò chơi, trò chơi đòi hỏi các thành viên tham gia phải rất hiểu nhau. Là một giáo viên có nhiều năm kinh nghiệm và rất sâu sắc với học sinh, nên thầy biết hai học sinh i và j bất kỳ có hiểu nhau hay không (học sinh i hiểu học sinh j thì học sinh j cũng hiểu học sinh i). Với ba số nguyên a, b, k , nhóm học sinh mà thầy giáo muốn chọn để tham gia trò chơi sẽ thỏa mãn các yêu cầu sau:

- Các học sinh có thể được chọn là học sinh có số hiệu từ a đến b ;
- Mỗi học sinh trong nhóm sẽ có ít nhất k học sinh trong nhóm hiểu mình;
- Số lượng học sinh trong nhóm được chọn là nhiều nhất.

Yêu cầu: Cho mối quan hệ hiểu nhau của tất cả các học sinh trong lớp và T bộ ba số nguyên a_s, b_s, k_s ($s = 1, 2, \dots, T$), với mỗi bộ ba hãy giúp thầy giáo chọn nhóm thỏa mãn yêu cầu.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản GROUP.INP bao gồm:

- Dòng đầu chứa hai số nguyên n, m ;
- m dòng sau, mỗi dòng chứa 2 số nguyên i, j ($i \neq j$) cho biết học sinh i và j hiểu nhau;
- Dòng tiếp theo chứa số nguyên T là số bộ ba;
- Dòng thứ s trong T dòng tiếp theo chứa ba số a_s, b_s, k_s ($1 \leq a_s \leq b_s \leq n; s = 1, 2, \dots, T$).

Kết quả: Ghi ra file GROUP.OUT gồm T dòng, dòng thứ s ghi một số nguyên là số lượng học sinh trong nhóm chọn được tương ứng với bộ ba thứ s .

Ràng buộc:

- Có 30% số test ứng với 30% số điểm có $n \leq 20; m \leq 100; T = 1$;
- Có 30% số test khác ứng với 30% số điểm có $n \leq 10^4; m \leq 10^5; k = 1; T \leq 3$;
- Có 30% số test khác ứng với 30% số điểm có $n \leq 10^4; m \leq 10^5; T = 1$;
- Có 10% số test còn lại ứng với 10% số điểm có $n \leq 10^5; m \leq 10^5; T \leq 300$.

Ví dụ:

GROUP . INP	GROUP . OUT
4 4	3
1 2	0
1 3	
1 4	
3 4	
2	
1 4 2	
1 3 2	

Bài 3. Siêu máy tính

Công ty Long Vân giới thiệu siêu máy tính có khả năng thực hiện được tỉ tỉ phép toán trong vòng một giây. Để chứng minh sức mạnh của siêu máy tính, công ty đã cho máy tính thực hiện một số lượng rất lớn các thao tác như sau:

- Ban đầu, dãy S không có phần tử nào;
- Có t thao tác, thao tác thứ i ($i = 1, 2, \dots, t$) thuộc một trong bốn loại:

1. Thêm vào dãy S một phần tử mới x_i ;
2. Tính tổng các phần tử của dãy S hiện tại có giá trị nằm trong đoạn $[a_i, b_i]$;
3. Sắp xếp dãy S hiện tại theo thứ tự không giảm rồi tính tổng tất cả các phần tử có thứ tự từ p_i đến q_i ($1 \leq p_i \leq q_i \leq |S|$, trong đó $|S|$ là số lượng phần tử của dãy S hiện tại). Sau đó, chèn vào dãy S hai phần tử, một phần tử có giá trị bằng phần tử có thứ tự p_i cộng với 1 và phần tử có giá trị bằng phần tử có thứ tự q_i trừ đi 1.

Công ty sẽ trao thưởng cho người nào kiểm chứng được kết quả mà siêu máy tính đưa ra. Bạn được cho dãy gồm t thao tác, với mỗi thao tác loại 2 và 3 hãy đưa câu trả lời tương ứng.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản SUPCOM.INP:

- Dòng đầu chứa số nguyên dương t ;
- Dòng thứ i trong t dòng tiếp theo mô tả thao tác thứ i là một trong ba loại thao tác theo khuôn dạng: Bắt đầu số k_i (k_i bằng 1 hoặc 2 hoặc 3). Nếu là thao tác loại 1 thì tiếp theo là một số nguyên x_i ($-10^9 \leq x_i \leq 10^9$), nếu là thao tác loại 2 thì tiếp theo là hai số nguyên a_i, b_i ($-10^9 \leq a_i \leq b_i \leq 10^9$), còn nếu là thao tác loại 3 thì tiếp theo là hai số nguyên dương p_i, q_i ($1 \leq p_i \leq q_i \leq |S|$).

Kết quả: Ghi ra file văn bản SUPCOM.OUT gồm một số dòng, mỗi dòng chứa một số lần lượt là các câu trả lời cho các thao tác loại 2, 3 theo thứ tự xuất hiện ở dữ liệu vào.

Ràng buộc:

- Có 40% số test ứng với 40% số điểm có t không vượt quá 10^3 ;
- Có 40% số test khác ứng với 40% số điểm có t không vượt quá 10^5 và không có thao tác loại 3;
- Có 20% số test còn lại ứng với 20% số điểm có t không vượt quá 10^5 .

Ví dụ:

SUPCOM . INP	SUPCOM . OUT	Giải thích
7	3	$S = ()$
1 5	5	$S = (5)$
1 3	10	$S = (5, 3)$
1 1		$S = (5, 3, 1)$
2 2 4		Đưa ra 3
1 2		$S = (5, 3, 1, 2)$
3 2 3		$S = (1, 2, 3, 5)$, đưa ra 5, $S = (1, 2, 3, 5, 3, 2)$
2 2 4		Đưa ra 10

----- **HẾT** -----

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

Họ và tên thí sinh: Số báo danh: