

ĐỀ CHÍNH THỨC
(Đề thi có 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	Số đặc biệt	SPECIAL.*	SPECIAL.INP	SPECIAL.OUT	6
Câu 2	Chọn cây	PTREE.*	PTREE.INP	PTREE.OUT	6
Câu 3	Xâu đối xứng	QPALIN.*	QPALIN.INP	QPALIN.OUT	5
Câu 4	Xe bus	MINBUS.*	MINBUS.INP	MINBUS.OUT	3
Phần mở rộng. * là: .pas đối với Pascal; .cpp đối với C++; .py đối với Python					

Hãy lập trình giải các bài toán sau:

Câu 1: Số đặc biệt (6 điểm)

Số nguyên dương n là số đặc biệt khi tổng các ước của n lớn hơn $2n$.

Ví dụ:

Số 20 là số đặc biệt vì có tổng các ước: $1 + 2 + 4 + 5 + 10 + 20 = 42 > 2 \times 20$

Số 6 không phải là số đặc biệt vì có tổng các ước: $1 + 2 + 3 + 6 = 12 = 2 \times 6$

Số 8 không phải là số đặc biệt vì có tổng các ước: $1 + 2 + 4 + 8 = 15 < 2 \times 8$

Yêu cầu: Cho 2 số nguyên dương A và B ($A < B$). Đếm số lượng số đặc biệt trong đoạn $[A, B]$.

Dữ liệu: Vào từ file SPECIAL.INP một dòng duy nhất chứa 2 số nguyên dương A, B .

Kết quả: Đưa ra file SPECIAL.OUT một số nguyên duy nhất là số lượng số đặc biệt tìm được.

Ví dụ 1	
SPECIAL.INP	SPECIAL.OUT
18 21	2

Ví dụ 2	
SPECIAL.INP	SPECIAL.OUT
28 30	1

Giải thích ví dụ 1: các số đặc biệt trong đoạn là 18 và 20.

Giải thích ví dụ 2: số đặc biệt trong đoạn là 30.

Subtasks:

- Subtask 1 (4.2 điểm): $A < B \leq 10^3$
- Subtask 2 (0.9 điểm): $A < B \leq 10^5$
- Subtask 3 (0.9 điểm): $A < B \leq 2 \times 10^6$

Câu 2: Chọn cây (6 điểm)

Hưng là chủ một trang trại cây giống. Trang trại của Hưng hiện đang có n cây, cây thứ i có chiều cao h_i . Hưng cần chọn ra 2 cây để mang trồng trước cổng nhà. Là một người cầu toàn, Hưng muốn chọn ra hai cây có chiều cao chênh lệch không quá k để thực hiện công việc này.

Yêu cầu: Cho các số nguyên n, k và chiều cao của n cây, em hãy giúp Hưng đếm xem có bao nhiêu cách chọn ra 2 cây thỏa mãn.

Dữ liệu: Vào từ file PTREE.INP gồm 2 dòng:

- Dòng thứ nhất chứa hai số nguyên n, k ($2 \leq n \leq 5 \times 10^5; 0 \leq k \leq 10^6$).
 - Dòng thứ hai chứa n số nguyên dương $h_1, h_2, h_3, \dots, h_n$ ($h_i \leq 10^6 \forall i = 1, 2, 3, \dots, n$).
- Các số trên một dòng được ghi cách nhau một dấu cách.

Kết quả: Ghi ra file PTREE.OUT một số nguyên duy nhất là kết quả tìm được của bài toán.

Ví dụ 1	
PTREE.INP	PTREE.OUT
4 2 9 7 7 8	6

Ví dụ 2	
PTREE.INP	PTREE.OUT
4 2 8 9 7 6	5

Giải thích ví dụ 1: tất cả các cặp đều thỏa mãn.

Giải thích ví dụ 2: cặp cây thứ 2 và cây thứ 4 không thỏa mãn. Các cặp còn lại đều thỏa mãn.

Subtasks:

- Subtask 1 (3.6 điểm): $n \leq 1000, k \leq 10$
- Subtask 2 (1.2 điểm): $n \leq 5 \times 10^5, k \leq 10$
- Subtask 3 (1.2 điểm): $n \leq 5 \times 10^5, k \leq 10^6$

Câu 3: Xâu đối xứng (5 điểm)

Xâu đối xứng là xâu đọc từ trái sang phải hay từ phải sang trái là như nhau. Ví dụ "abba", "a", "aa" là các xâu đối xứng. "abca", "aab", "ab" không phải là xâu đối xứng.

Cho số nguyên dương n và một xâu $S = S_1S_2S_3 \dots S_n$ gồm các chữ cái latin thường. Ký hiệu $Sub[l, r]$ là xâu con từ vị trí l tới r của S . Ví dụ, với $n = 10; S = "abacdcabaa"$ ta có $Sub[2, 5] = "bacd"$, $Sub[9, 10] = "aa"$, ...

Yêu cầu: cho q truy vấn, mỗi truy vấn là 2 số nguyên dương $[l_i, r_i]$, hãy xác định xâu $Sub[l_i, r_i]$ có phải xâu đối xứng hay không?

Dữ liệu: vào từ file QPALIN.INP:

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên dương n, q
- Dòng thứ 2 chứa xâu S
- q dòng cuối, dòng thứ i chứa 2 số nguyên dương l_i, r_i ($1 \leq l_i \leq r_i \leq n \forall i = 1, 2, 3, \dots, q$).

Kết quả: ghi ra file QPALIN.OUT q dòng, dòng thứ i ghi đáp án câu trả lời cho truy vấn thứ i . Đưa ra 1 trong trường hợp xâu $Sub[l_i, r_i]$ là xâu đối xứng, đưa ra 0 trong trường hợp ngược lại.

Ví dụ 1	
QPALIN.INP	QPALIN.OUT
5 1 abcba 1 5	1

Ví dụ 2	
QPALIN.INP	QPALIN.OUT
10 4 abacdcabaa 9 10 8 10 4 6 1 9	1 0 1 1

Giải thích ví dụ 1: có 1 truy vấn, $Sub[1, 5] = "abcba"$ là xâu đối xứng.

Giải thích ví dụ 2: có 4 truy vấn:

- Truy vấn 1: $Sub[9, 10] = "aa"$ là xâu đối xứng
- Truy vấn 2: $Sub[8, 10] = "baa"$ không là xâu đối xứng
- Truy vấn 3: $Sub[4, 6] = "cdc"$ là xâu đối xứng
- Truy vấn 4: $Sub[1, 9] = "abacdcaba"$ là xâu đối xứng

Subtasks:

- Subtask 1 (2.0 điểm): $n \leq 1000, q = 1, l_1 = 1, r_1 = n$
- Subtask 2 (1.5 điểm): $n, q \leq 1000$
- Subtask 3 (1.5 điểm): $n, q \leq 3 \times 10^5$

Câu 4: Xe bus (3 điểm)

Thành phố Alpha có n địa điểm đánh số $1, 2, 3, \dots, n$ với $n - 1$ con đường hai chiều đảm bảo kết nối giữa tất cả các địa điểm. Con đường thứ i kết nối trực tiếp giữa hai địa điểm u_i và v_i . Có m tuyến xe bus với các số hiệu lần lượt $1, 2, 3, \dots, m$. Tuyến xe thứ j ($1 \leq j \leq m$) di chuyển hai chiều theo lộ trình bắt đầu từ địa điểm p_j , đi qua các địa điểm không lặp lại và kết thúc tại địa điểm q_j .

Yêu cầu: Với mỗi địa điểm, xác định tuyến xe bus có số hiệu nhỏ nhất đi qua địa điểm đó.

Dữ liệu: vào từ file MINBUS.INP

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên dương n
- $n - 1$ dòng tiếp theo, dòng thứ i chứa hai số nguyên u_i và v_i xác định con đường thứ i
- Dòng tiếp theo chứa số nguyên dương m
- m dòng cuối cùng, dòng thứ j ($1 \leq j \leq m$) chứa hai số p_j và q_j xác định thông tin tuyến xe bus thứ j ($1 \leq p_j, q_j \leq n; p_j \neq q_j$).

Kết quả: ghi ra file MINBUS.OUT gồm n dòng, dòng thứ i chứa số nguyên c_i xác định tuyến xe bus có số hiệu nhỏ nhất đi qua địa điểm thứ i ($1 \leq i \leq n$). Trường hợp địa điểm i không có tuyến xe bus nào đi qua thì $c_i = -1$.

Ví dụ:

MINBUS.INP	MINBUS.OUT	Minh họa
7 1 6 3 1 6 7 4 6 2 4 5 7 3 1 7 7 4 3 5	1 -1 3 2 3 1 1	

Giải thích:

- Tuyến xe thứ nhất sẽ di chuyển qua các điểm 1,6,7. Ta có $c_1 = c_6 = c_7 = 1$
- Tuyến xe thứ hai sẽ di chuyển qua các điểm 7,6,4. Ta có $c_4 = 2$
- Tuyến xe thứ ba sẽ di chuyển qua các điểm 3,1,6,7,5. Ta có $c_3 = c_5 = 3$
- Địa điểm 2 không có tuyến xe nào chạy qua. $c_2 = -1$

Subtasks: Gọi T_j là số đỉnh trên đường đi từ p_j tới q_j . Đặt $S = T_1 + T_2 + T_3 + \dots + T_m$

- Subtask 1 (0.5 điểm): $n, m \leq 1000, u_i = i, v_i = i + 1 \forall i = 1, 2, 3, \dots, n - 1$
- Subtask 2 (0.5 điểm): $n \leq 1000, m = 1$
- Subtask 3 (0.5 điểm): $n, m \leq 1000$
- Subtask 4 (0.5 điểm): $n \leq 3 \times 10^5; m \leq 2 \times 10^5; S \leq 5 \times 10^6$
- Subtask 5 (1.0 điểm): $n \leq 3 \times 10^5; m \leq 2 \times 10^5$

-----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 ký của cán bộ coi thi:.....