

Câu lạc bộ SQRT

Thi thử HSGQG 2026 – Môn Tin học

Ngày thi thứ nhất

Thời gian làm bài: 180 phút

Tổng quan đề thi

TT	Tiêu đề	Mã nguồn	Dữ liệu	Kết quả	Điểm
1	Trò chơi tạo xâu	STRING.*	STRING.inp	STRING.out	7
2	Phát quà	PRESENT.*	PRESENT.inp	PRESENT.out	7
3	Chuẩn bị đề thi	CONTEST.*	CONTEST.inp	CONTEST.out	6

Dấu * trong tên tệp ở cột “Mã nguồn” có thể được thay bằng .pas, .cpp hoặc .py tùy thuộc vào ngôn ngữ lập trình.

Đề thi gồm 05 trang, 03 câu.

----- //

Lập trình giải quyết các bài toán sau

Bài 1. Trò chơi tạo xâu (7 điểm)

Để khích lệ tinh thần của các bạn học sinh trong đội tuyển trước kỳ thi chọn Học sinh giỏi quốc gia, thầy Thành đã tổ chức một trò chơi nhỏ cho các bạn tham gia lấy thưởng. Thầy có hai xâu ký tự X, Y và ba số N, A, B . Mỗi bạn học sinh trong đội tuyển cần tạo ra một xâu S gồm đúng N ký tự để tính điểm, và bạn tạo ra xâu được nhiều điểm nhất sẽ nhận được một phần quà.

Quy tắc tính điểm của thầy Thành như sau:

- Mỗi lần xuất hiện của xâu X trong xâu S sẽ được tính A điểm.
- Mỗi lần xuất hiện của xâu Y trong xâu S sẽ được tính B điểm.
- Các lần xuất hiện có thể chồng lấn lên nhau.

Phong, một bạn học sinh trong đội tuyển, rất muốn giành chiến thắng trong trò chơi này. Do đó Phong muốn biết số điểm tối đa mà bạn có thể đạt được là bao nhiêu. Bạn hãy trả lời câu hỏi này giúp Phong nhé.

Dữ liệu: Nhập từ tệp văn bản `STRING.inp`:

- Dòng đầu tiên gồm ba số nguyên dương N, A, B ($1 \leq N, A, B \leq 10^7$).
- Dòng tiếp theo gồm một xâu ký tự X có độ dài không quá 10^5 chỉ gồm các ký tự trong bảng chữ cái tiếng Anh in thường.
- Dòng cuối cùng gồm một xâu ký tự Y có độ dài không quá 10^5 chỉ gồm các ký tự trong bảng chữ cái tiếng Anh in thường.

Kết quả: In ra tệp văn bản `STRING.out`:

- Một dòng duy nhất là số điểm tối đa có thể đạt được trong trò chơi.

Subtask:

- Subtask 1: 10% số điểm có độ dài xâu X và Y là 1.
- Subtask 2: 10% số điểm khác có xâu X và Y chỉ gồm các ký tự “a”.

- Subtask 3: 15% số điểm khác có:
 - Xâu X bắt đầu bởi một ký tự “a”, sau đó chỉ gồm các ký tự “b”.
 - Xâu Y bắt đầu bởi một ký tự “c”, sau đó chỉ gồm các ký tự “d”.
- Subtask 4: 15% số điểm khác có độ dài xâu X và Y không quá 2000.
- Subtask 5: 15% số điểm khác có hai xâu X và Y là các xâu giống nhau.
- Subtask 6: 15% số điểm khác có độ dài hai xâu X và Y bằng nhau.
- Subtask 7: 20% số điểm còn lại không có giới hạn gì thêm.

Ví dụ:

STRING.inp	STRING.out	Giải thích
5 1 2 ab ba	6	Phong có thể tạo ra xâu “ababa”. Trong xâu này, xâu “ab” xuất hiện 2 lần ở vị trí 1 và 3, xâu “ba” xuất hiện 2 lần ở vị trí 2 và 4. Tổng điểm mà Phong có thể nhận được là $1 \times 2 + 2 \times 2 = 6$. Dễ thấy đây là số điểm tối đa.

Bài 2. Phát quà (7 điểm)

Đêm giáng sinh, Ông già Tuyết cưỡi xe tuần lộc đi phát quà cho một ngôi làng đặc biệt. Ngôi làng này có n ngôi nhà được xếp thành vòng tròn và được đánh số từ 1 đến n theo chiều kim đồng hồ. Mỗi ngôi nhà có một ống khói, trong đó khói từ ngôi nhà thứ i bay theo hướng c_i .

- Nếu $c_i = <$, khói từ ngôi nhà thứ i bay theo hướng ngược chiều kim đồng hồ, nghĩa là theo chiều $n \rightarrow (n - 1) \rightarrow (n - 2) \rightarrow \dots \rightarrow 2 \rightarrow 1 \rightarrow n \rightarrow \dots$
- Nếu $c_i = >$, khói từ ngôi nhà thứ i bay theo hướng xuôi chiều kim đồng hồ, nghĩa là theo chiều $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow \dots \rightarrow (n - 1) \rightarrow n \rightarrow 1 \rightarrow \dots$

Ông già Tuyết sẽ phát quà theo quy tắc như sau:

- Đầu tiên, ông sẽ chọn một ngôi nhà x để bắt đầu và *phát quà cho ngôi nhà x* .
- Sau khi phát quà cho mỗi ngôi nhà x , ông sẽ bay theo hướng của làn khói từ ngôi nhà đó *cho đến khi* gặp một ngôi nhà y khác **theo hướng bay** mà ông **chưa từng** phát quà. Ông sẽ *phát quà cho ngôi nhà y* và lặp lại bước này cho đến khi tất cả các ngôi nhà đều đã được phát quà. Lưu ý rằng ông già Tuyết chỉ bay theo hướng khói của ngôi nhà gần nhất được phát quà mà không quan tâm đến hướng khói của các ngôi nhà khác mà ông bay ngang qua.

Trong đêm, có q sự kiện xảy ra thuộc một trong hai loại sau:

- Loại 1: Một cơn gió thổi qua khiến làn khói trong các ngôi nhà đánh số từ l đến r bị **đảo ngược** hướng (từ $<$ thành $>$ và ngược lại).
- Loại 2: Ông già Tuyết muốn biết tại thời điểm hiện tại, nếu ông chọn ngôi nhà x để bắt đầu phát quà thì ngôi nhà thứ k được ông phát quà là ngôi nhà nào.

Các bạn hãy trả lời các câu hỏi giúp Ông già Tuyết nhé.

Dữ liệu: Nhập từ tệp văn bản PRESENT.inp:

- Dòng đầu tiên gồm hai số nguyên dương n, q ($1 \leq n, q \leq 2 \times 10^5$).
- Dòng tiếp theo gồm một xâu c độ dài n chỉ gồm các ký tự $<$ và $>$ chỉ hướng bay của khói từ các ngôi nhà tại thời điểm ban đầu.

- q dòng tiếp theo, mỗi dòng thuộc một trong hai định dạng sau:
 - $1\ l\ r$ ($1 \leq l \leq r \leq n$): mô tả sự kiện loại 1.
 - $2\ x\ k$ ($1 \leq x, k \leq n$): mô tả sự kiện loại 2.

Kết quả: In ra tệp văn bản `PRESENT.out`:

- Với mỗi sự kiện loại 2, in ra ngôi nhà thứ k mà Ông già Tuyết phát quà trên một dòng.

Subtask:

- Subtask 1: 10% số điểm có xâu c ban đầu chỉ gồm 1 loại ký tự và không có sự kiện loại 1.
- Subtask 2: 15% số điểm khác có $n, q \leq 200$.
- Subtask 3: 15% số điểm khác có $n, q \leq 5000$.
- Subtask 4: 20% số điểm khác không có sự kiện loại 1.
- Subtask 5: 20% số điểm khác có $l = r$ với mọi sự kiện loại 1.
- Subtask 6: 20% số điểm còn lại không có giới hạn gì thêm.

Ví dụ:

PRESENT.inp	PRESENT.out	Giải thích
5 3 >><<> 2 2 3 1 2 3 2 5 3	1 2	Với sự kiện đầu tiên, Ông già Tuyết sẽ phát quà theo thứ tự như sau: • Phát quà cho ngôi nhà 2. Bay theo hướng khói (theo chiều kim đồng hồ) đến ngôi nhà 3. • Phát quà cho ngôi nhà 3. Bay theo hướng khói (ngược chiều kim đồng hồ) đến ngôi nhà 1. Ông già Tuyết bỏ qua ngôi nhà 2 vì ngôi nhà này đã được phát quà. • Phát quà cho ngôi nhà 1. Vậy trong sự kiện đầu tiên ngôi nhà thứ 3 được Ông già Tuyết phát quà là ngôi nhà 1. Sau sự kiện thứ hai, khói từ ngôi nhà 2 và 3 bị đảo ngược hướng. Lúc này hướng của khói từ các ngôi nhà là ><><>. Với sự kiện thứ ba, Ông già Tuyết bắt đầu từ ngôi nhà 5, bay xuôi chiều kim đồng hồ đến ngôi nhà 1 và tiếp tục đến ngôi nhà 2.

Bài 3. Chuẩn bị đề thi (6 điểm)

Các thành viên của câu lạc bộ SQRT đang chuẩn bị đề cho kỳ thi giao lưu sắp đến. Hiện tại, ban ra đề cho kỳ thi đã soạn được một danh sách gồm N bài tập, được đánh số lần lượt từ 1 đến N , trong đó bài tập thứ i có độ khó là A_i . Kỳ thi giao lưu sẽ có 2 ngày thi. Với mỗi ngày, ban ra đề sẽ chọn ra một số bài tập trong N bài tập này để đưa vào đề thi. Thứ tự của các bài tập được giữ nguyên so với danh sách gốc, nghĩa là bài tập nào được đánh số nhỏ hơn trong danh sách ban đầu sẽ đứng trước.

Với ngày thi thứ nhất, ban ra đề muốn các bài tập được chọn có độ khó tạo thành một dãy không giảm, nghĩa là nếu các bài được đánh số $X_1, X_2, \dots, X_K$ được chọn thì $X_1 < X_2 < \dots < X_K$ và $A_{X_1} \leq A_{X_2} \leq \dots \leq A_{X_K}$.

Với ngày thi thứ hai, tùy thuộc vào khả năng của các thí sinh trong ngày thi thứ nhất, các bài tập được chọn sẽ có độ khó phụ thuộc vào một số nguyên θ . Cụ thể:

- Nếu $\theta = 1$, các bài tập được chọn có độ khó tạo thành một dãy không giảm.
- Nếu $\theta = 2$, các bài tập được chọn có độ khó tạo thành một dãy không tăng.

Như vậy, nếu với ngày thi thứ hai, các bài tập thứ $Y_1, Y_2, \dots, Y_M$ được chọn thì $Y_1 < Y_2 < \dots < Y_M$ và:

- Nếu $\theta = 1, A_{Y_1} \leq A_{Y_2} \leq \dots \leq A_{Y_M}$.
- Nếu $\theta = 2, A_{Y_1} \geq A_{Y_2} \geq \dots \geq A_{Y_M}$.

Hiển nhiên mỗi ngày thi phải chọn ít nhất một bài và các bài được chọn trong hai ngày không được trùng lặp với nhau, hay nói cách khác, $X_i \neq Y_j$ với mọi cặp (i, j) .

Ban ra đề muốn tổng số lượng bài tập xuất hiện trong hai ngày thi là lớn nhất. Các bạn hãy giúp chúng mình tính toán xem ban ra đề có thể chọn tổng cộng tối đa bao nhiêu bài tập nhé.

Với bài tập này, bạn cần xử lý nhiều bộ dữ liệu khác nhau.

Dữ liệu: Nhập từ tệp văn bản `CONTEST.inp`:

- Dòng đầu tiên gồm một số nguyên dương T ($1 \leq T \leq 10$) là số bộ dữ liệu cần xử lý.
- Tiếp theo là T nhóm dòng, mỗi nhóm dòng có định dạng sau:
 - Dòng đầu tiên gồm hai số nguyên dương N, θ ($1 \leq \theta \leq 2 \leq N \leq 10^5$).
 - Dòng tiếp theo gồm N số nguyên dương $A_1, A_2, \dots, A_N$ ($1 \leq A_i \leq 10^9$).

Kết quả: In ra tệp văn bản `CONTEST.out`:

- Với mỗi bộ dữ liệu, in ra một dòng gồm tổng số bài lớn nhất có thể chọn được.

Subtask:

- Subtask 1: 10% số điểm có $N \leq 12$.
- Subtask 2: 10% số điểm khác có $N \leq 20$.
- Subtask 3: 10% số điểm khác có $\theta = 1$ và $N \leq 1000$.
- Subtask 4: 10% số điểm khác có $\theta = 1$.
- Subtask 5: 10% số điểm khác có $\theta = 2$ và $N \leq 100$.
- Subtask 6: 15% số điểm khác có $\theta = 2$ và $N \leq 1000$.
- Subtask 7: 25% số điểm khác có $\theta = 2$.
- Subtask 8: 10% số điểm còn lại không có giới hạn gì thêm.

Ví dụ:

CONTEST.inp	CONTEST.out	Giải thích
2 6 1 1 5 2 6 3 7 5 2 1 5 2 4 3	6 5	Với bộ dữ liệu thứ nhất, ban ra đề có thể chọn các bài tập 1, 3, 5 với độ khó lần lượt là 1, 2, 3 cho ngày thi thứ nhất và chọn các bài tập 2, 4, 6 với độ khó lần lượt là 5, 6, 7 cho ngày thi thứ hai. Với bộ dữ liệu thứ hai, ban ra đề có thể chọn các bài tập 1, 3, 5 cho ngày thi thứ nhất và chọn các bài tập 2, 4 cho ngày thi thứ hai.

--- Hết ---

