

Đề Thi Thử VOI2024 Ngày 1

Thời gian làm bài: 180 phút

TỔNG QUAN ĐỀ THI

Tên bài	Tên chương trình	Dữ liệu đầu vào	Kết quả đầu ra	Số điểm
Bài 1. Búp bê	DOLL.*	DOLL.INP	DOLL.OUT	7 điểm
Bài 2. Đặt hàng	ORDER.*	ORDER.INP	ORDER.OUT	7 điểm
Bài 3. Ba điểm	TRIPLE.*	TRIPLE.INP	TRIPLE.OUT	6 điểm

Dấu * được thay thế bởi **pas** hoặc **cpp** của ngôn ngữ lập trình tương ứng là Pascal và C++.

Hãy lập trình giải các bài toán sau:

Bài 1. Búp bê — DOLL

Quang đang sử dụng những con búp bê để dạy một số trẻ về các đồ vật có kích thước khác nhau. Những con búp bê này rộng bên trong nên những con búp bê nhỏ hơn có thể được đặt bên trong những con búp bê lớn hơn.

Mỗi con búp bê có một kích thước nhất định. Một con búp bê có kích thước x có thể nằm gọn trong một con búp bê khác có kích thước y nếu $y - x \geq 2$.

Một chồng búp bê được hình thành bằng cách chọn một số búp bê mà Quang có và liên tục lắp con búp bê nhỏ nhất vào con búp bê nhỏ thứ hai cho đến khi chỉ còn lại một con búp bê. Kích thước của chồng búp bê là số lượng búp bê được sử dụng để tạo ra nó.

Có n ngày. Vào ngày thứ i ($1 \leq i \leq n$), Quang sẽ mua một con búp bê có kích thước $a[i]$. Sau khi mua búp bê, anh ta sẽ cố gắng xây dựng một chồng búp bê với số lượng búp bê tối đa.

Yêu cầu: Hãy giúp Quang tính toán với mỗi ngày kích thước tối đa của chồng búp bê bằng cách sử dụng những con búp bê có sẵn trong ngày đó.

Dữ liệu

- Dòng đầu chứa đúng một số nguyên n ($n \leq 100000$).
- Dòng thứ hai chứa n số nguyên dương $a[1], a[2], \dots, a[n]$ cách nhau bởi dấu cách ($a[i] \leq 500000, \forall i : 1 \leq i \leq n$), đại diện cho kích thước của những con búp bê được mua vào mỗi ngày trong số n ngày.

Kết quả

Ghi ra n số nguyên trên một dòng duy nhất cách nhau bởi dấu cách, số nguyên thứ i là kích thước tối đa của chồng búp bê sử dụng số búp bê có sẵn trong ngày đó.

Ràng buộc

- Subtask 1** (25%): $n \leq 200$.
- Subtask 2** (25%): a_i không phải là bội số của 2 với mọi $i : 1 \leq i \leq n$.

- **Subtask 3** (25%): a_i không phải là bội số của 4 với mọi $i : 1 \leq i \leq n$.
- **Subtask 4** (25%): Không có ràng buộc gì thêm.

Ví dụ

doll.inp	doll.out
5	1 1 2 2 3
1 2 3 4 5	

Giải thích

Trong test ví dụ 1:

- Ngày 1: Quang chỉ xếp được 1 con búp bê.
- Ngày 2: Quang có thể xếp búp bê kích thước 1 hoặc búp bê kích thước 2.
- Ngày 3: Marc có thể xếp búp bê kích thước 1 và búp bê kích thước 3. Anh ấy không thể xếp cả 3 con búp bê thành chồng búp bê.
- Ngày 4: Quang có thể xếp chồng búp bê kích thước 1 và búp bê kích thước 3, búp bê kích thước 1 và búp bê kích thước 4 hoặc búp bê kích thước 2 và búp bê kích thước 4.
- Ngày 5: Quang xếp được búp bê 1, 3 và 5.

Bài 2. Đặt hàng – ORDER

Ở thành phố nọ có một nhà hàng nổi tiếng. Nhà hàng này có một thực đơn đa dạng với n món khai vị, n món chính và n món tráng miệng. Quang yêu thích một số món của nhà hàng, nhưng cũng có một số món cậu ta không thích. Với mỗi món, cậu xác định chỉ số độ ngon của nó. Món cậu càng yêu thích thì chỉ số càng lớn, ngược lại món cậu càng ghét thì chỉ số càng thấp. Lưu ý rằng độ ngon có thể âm. Khi ăn một món, độ hạnh phúc của cậu tăng lên đúng bằng độ ngon của món đó.

Do công việc bận rộn, Quang muốn đặt đồ ăn về nhà thông qua ứng dụng gọi món. Không may, ứng dụng gặp lỗi: nếu Quang chọn hai món cùng giá, đơn hàng sẽ bị xóa và phải chọn lại các món từ đầu. Vì cũng đã muộn nên để không mất thời gian lướt lên và xuống, Quang sẽ chọn món theo thứ tự xuất hiện: x món khai vị đầu tiên, y món chính đầu tiên và z món tráng miệng đầu tiên để đặt.

Yêu cầu: Hãy giúp Quang tính các giá trị x, y, z sao cho app không bị lỗi để có độ hạnh phúc lớn nhất sau khi ăn tất cả các món mình đặt. Giả sử rằng Quang luôn có đủ tiền để thanh toán bất cứ đơn đồ ăn nào từ app. Biết rằng độ hạnh phúc ban đầu của Quang bằng 0, và cậu có thể không đặt món khai vị, món chính hay món tráng miệng, thậm chí là không đặt bất kỳ món nào.

Dữ liệu

Dòng thứ nhất chứa một số nguyên dương t là số bộ test. Bấy dòng tiếp theo mô tả bộ test đầu tiên với cấu trúc như sau:

- Dòng thứ nhất chứa một số nguyên dương n .
- Dòng thứ hai chứa n số nguyên dương $a_1, a_2, \dots, a_n$ lần lượt là giá của n món khai vị.
- Dòng thứ ba chứa n số nguyên dương $wa_1, wa_2, \dots, wa_n$ lần lượt là độ ngon của n món khai vị.

- Dòng thứ bốn chứa n số nguyên dương $b_1, b_2, \dots, b_n$ lần lượt là giá của n món chính.
- Dòng thứ năm chứa n số nguyên dương $wb_1, wb_2, \dots, wb_n$ lần lượt là độ ngon của n món chính.
- Dòng thứ sáu chứa n số nguyên dương $c_1, c_2, \dots, c_n$ lần lượt là giá của n món tráng miệng.
- Dòng thứ bảy chứa n số nguyên dương $wc_1, wc_2, \dots, wc_n$ lần lượt là độ ngon của n món tráng miệng.

Mỗi dòng trong số $t - 1$ dòng còn lại chứa hai số nguyên e, s . Bộ test tiếp theo được tạo ra từ bộ test đầu tiên bằng cách giữ nguyên n, a, b, c . Với mỗi phần tử w trong $[wa, wb, wc]$ gán $w := (((w + 2^{20}) \text{ XOR } e) + s) \text{ MOD } 2^{21} - 2^{20}$.

Kết quả

- Ghi ra t dòng, mỗi dòng một số nguyên là độ hạnh phúc lớn nhất tìm được tương ứng với mỗi bộ test.

Ràng buộc

Trong tất cả các test: $1 \leq t \leq 50, 1 \leq n \leq 2 \times 10^5; 1 \leq a_i, b_i, c_i \leq 10^6; -2^{20} \leq wa_i, wb_i, wc_i < 2^{20}; 0 \leq e, s < 2^{21}$.

- Subtask 1: 20% $t = 1, n \leq 30$.
- Subtask 2: 20% $t = 1, n \leq 400$.
- Subtask 3: 15% $t = 1, n \leq 5000$.
- Subtask 4: 15% $t = 1, n \leq 2 \cdot 10^5, wa_i = wb_i = wc_i = 1$ với mọi $1 \leq i \leq n$.
- Subtask 5: 15% $t = 1, n \leq 2 \cdot 10^5$.
- Subtask 6: 15% không có ràng buộc gì thêm.

Ví dụ

ORDER. INP	ORDER. INP
1 4 10 4 8 6 1 1 1 1 7 9 5 5 1 1 1 1 2 1 5 4 1 1 1 1	9
2 8 50 45 40 35 30 25 20 15 5 2 -3 8 -1 4 6 -2 48 42 38 32 28 22 18 15 3 6 -2 1 -5 2 4 -3 35 40 45 30 25 20 55 60 1 -3 5 -2 4 6 -1 3 10 5	30 151

Lưu ý

Ở ví dụ thứ nhất, cách tối ưu là chọn 4 món khai vị, 3 món chính và 2 món tráng miệng.

Ở ví dụ thứ hai, cách chọn tối ưu cho bộ test thứ nhất là: 7 món khai vị, 2 món chính và 0 món tráng miệng. Các dãy wa , wb , wc cho bộ test thứ hai là: $wa = \{20, 13, -4, 7, -6, 19, 17, -7\}$, $wb = \{14, 17, -7, 16, -10, 13, 19, -4\}$, $wc = \{16, -4, 20, -7, 19, 17, -6, 14\}$. Phương án tối ưu là chọn 1 món khai vị, 7 món chính và 8 món tráng miệng.

Bài 3. Ba điểm – TRIPLE

Quang gặp phải bài toán trên mặt phẳng toạ độ như sau. Cho n điểm nguyên trên mặt phẳng, khoảng cách giữa hai điểm (x_i, y_i) và (x_j, y_j) là $d(i, j) = |x_i - x_j| + |y_i - y_j|$.

Yêu cầu: Gọi $dmin(i) = \min_{j \neq i} d(i, j)$, hãy đếm số bộ ba $(1 \leq i < j < k \leq n)$ thỏa mãn $d(i, j) = d(j, k) = d(i, k) = dmin(i) = dmin(j) = dmin(k)$.

Dữ liệu

- Dòng đầu chứa một số nguyên n ($1 \leq n \leq 3 \times 10^5$).
- Mỗi dòng trong số n dòng sau chứa hai số x_i, y_i cách nhau bởi dấu cách ($0 \leq x_i, y_i \leq 10^9$).

Kết quả

Ghi ra một số duy nhất là số lượng bộ ba tìm được.

Ví dụ

TRIPLE.INP	TRIPLE.OUT
5 1 1 3 1 2 2 2 6 4 4	1

Ràng buộc

- Subtask 1: 25% $n \leq 300$
- Subtask 2: 25% $n \leq 3000$
- Subtask 3: 25% $x_i, y_i \leq 3000$
- Subtask 4: 25% không có ràng buộc gì thêm