

Tổng quan bài thi

Tên bài	File nguồn	File Input	File Output	Thời gian	Bộ nhớ
Số không hoàn hảo	KhongHoanHao.*	KhongHoanHao.Inp	KhongHoanHao.Out	1 giây	1024MB
Ổ cắm điện	ODien.*	ODien.Inp	ODien.Out	1 giây	1024MB
Dãy số đẹp	Daysodep.*	Daysodep.Inp	Daysodep.Out	2 giây	1024MB
Khởi nghiệp	KhoiNghiep.*	KhoiNghiep.Inp	KhoiNghiep.Out	1 giây	1024MB

Phần mở rộng .\* được thay thế bằng Pas, Cpp, Py ứng với các ngôn ngữ lập trình Pascal, C++, Python.

Hãy lập trình giải các bài toán sau:

Câu 1. (6 điểm) Số không hoàn hảo

Đức đang làm các bài tập về số học. Đức rất thích số hoàn hảo, đó là các số nguyên dương  $n$  mà tổng các ước dương (khác  $n$ ) của  $n$  có giá trị bằng  $n$ . Ví dụ,  $n = 6$  là số hoàn hảo, vì 6 có các ước khác 6 là 1, 2, 3; tổng  $1 + 2 + 3 = 6$ . Tuy nhiên, bài tập mà thầy giáo ra cho Đức là số không hoàn hảo. Một số nguyên dương  $n$  được gọi là số không hoàn hảo nếu tổng các ước dương (khác  $n$ ) của  $n$  có giá trị lớn hơn  $n$ . Ví dụ,  $n = 12$  là số không hoàn hảo vì 12 có các ước khác 12 là 1, 2, 3, 4, 6; tổng  $1 + 2 + 3 + 4 + 6 = 16$  lớn hơn  $n = 12$ .

**Yêu cầu:** Cho hai số nguyên dương  $a$  và  $b$  ( $2 \leq a \leq b \leq 10^5$ ). Tính xem có bao nhiêu số không hoàn hảo thuộc đoạn  $[a, b]$ , tức là tính xem có bao nhiêu số nguyên dương  $n$  thỏa mãn:  $a \leq n \leq b$  và  $n$  là một số không hoàn hảo.

**Dữ liệu** cho trong tệp văn bản KhongHoanHao.Inp gồm hai số nguyên dương  $a$  và  $b$  được ghi trên 1 dòng và cách nhau bởi dấu cách.

**Kết quả** ghi ra tệp văn bản KhongHoanHao.Out gồm một số nguyên duy nhất là số các số không hoàn hảo thuộc đoạn  $[a, b]$ .

Ví dụ:

KhongHoanHao.Inp	KhongHoanHao.Out	Giải thích
2 20	3	Có 3 số không hoàn hảo thuộc đoạn $[2, 20]$ là: 12, 18, 20. <ul style="list-style-type: none"><li>Số 12, có các ước khác 12: 1, 2, 3, 4, 6; tổng: <math>1 + 2 + 3 + 4 + 6 = 16</math> lớn hơn 12.</li><li>Số 18, có các ước khác 18: 1, 2, 3, 6, 9; tổng: <math>1 + 2 + 3 + 6 + 9 = 21</math> lớn hơn 18.</li><li>Số 20, có các ước khác 20: 1, 2, 4, 5, 10; tổng: <math>1 + 2 + 4 + 5 + 10 = 22</math> lớn hơn 20.</li></ul>

Giới hạn:

- Có 90% số test ứng với 90% số điểm thỏa mãn:  $2 \leq a \leq b \leq 1000$ ;
- Có 10% số test ứng với 10% số điểm thỏa mãn:  $1000 < a \leq b \leq 10^5$ .

## Câu 2. (5 điểm) Ổ cắm điện

Đức cùng nhóm bạn của mình được thầy giáo giao nhiệm vụ hỗ trợ chuẩn bị phòng máy cho kì thi lập trình danh giá được tổ chức sắp tới. Phòng máy có  $m$  máy tính, công việc của nhóm Đức là sử dụng các ổ cắm điện có dây để cung cấp nguồn điện cho  $m$  máy tính. Phòng máy chỉ có một ổ điện có một khe cắm ở trên tường là đang có điện, và được gọi là ổ điện nguồn. Hiện tại trong nhà kho có  $n$  ổ cắm điện có dây, mỗi ổ điện có một số khe cắm và một đường dây nối có phích cắm để có thể cắm đến ổ điện khác. Ta gọi các ổ điện này là ổ điện rời. Một ổ điện rời có điện chỉ khi phích cắm của nó được cắm vào ổ điện nguồn hoặc cắm vào một khe của ổ điện rời đang có điện. Chú ý là chỉ có một ổ điện rời được cắm vào ổ điện nguồn và mỗi khe có nhiều nhất một phích cắm được cắm vào.



Để cung cấp nguồn điện cho  $m$  máy tính, mỗi máy tính cần được cắm vào một khe của ổ điện rời đang có điện. Cho biết số khe cắm của ổ điện rời thứ  $i$  là  $a_i$  ( $1 \leq a_i \leq 10; i = 1, 2, 3, \dots, n$ ). Nhóm của Đức muốn sử dụng số ổ điện rời với số lượng ít nhất nhưng vẫn có thể cung cấp nguồn điện cho  $m$  máy tính.

**Yêu cầu:** Tính xem, số lượng ổ điện rời ít nhất cần dùng là bao nhiêu?

**Dữ liệu** cho trong tệp văn bản ODien.Inp gồm:

- Dòng 1 ghi 2 số nguyên dương  $n$  và  $m$  tương ứng là số ổ điện rời và số máy tính.
- Dòng 2 ghi  $n$  số nguyên dương  $a_1, a_2, \dots, a_n$  ( $1 \leq a_i \leq 10$ ) lần lượt là số khe cắm của  $n$  ổ điện rời.

**Kết quả** ghi ra tệp văn bản ODien.Out gồm một số nguyên duy nhất là số ổ điện rời ít nhất cần sử dụng để cung cấp nguồn điện cho  $m$  máy tính. Nếu không thể cung cấp nguồn điện cho  $m$  máy tính khi sử dụng cả  $n$  ổ điện rời thì ghi ra  $-1$ .

*Ví dụ:*

ODien.Inp	ODien.Out	Giải thích
3 4 3 2 2	2	Có 3 ổ điện rời và 4 máy tính. Có thể chọn 2 ổ điện là ổ điện 1 và 2: <ul style="list-style-type: none"><li>○ Ổ điện 1 cắm vào ổ điện nguồn.</li><li>○ Ổ điện 2 cắm vào 1 khe cắm của ổ điện 1.</li></ul> Như vậy cả 2 ổ điện đều có điện. Ổ điện 1 còn 2 khe cắm chưa sử dụng, ổ điện 2 còn 2 khe cắm chưa sử dụng. Tổng số khe cắm có điện chưa sử dụng là 4. Sử dụng 4 khe cắm này để cung cấp điện cho 4 máy tính bằng cách mỗi máy tính được cắm vào 1 khe.
5 5 1 3 1 2 1	-1	Có 5 ổ điện rời và 5 máy tính. Không thể sử dụng 5 ổ điện rời để cung cấp điện cho 5 máy tính.

**Giới hạn:**

- Có 50% số test ứng với 50% số điểm thỏa mãn  $1 \leq n, m \leq 100$ ;  $a_1 = a_2 = \dots = a_n = 2$ ;
- Có 50% số test ứng với 50% số điểm thỏa mãn  $100 < n, m \leq 1000$ .

### Câu 3. (5 điểm) Dãy số đẹp

Kì thi tốt nghiệp đại học cũng đến gần. Đức quyết tâm làm tốt bài thi lập trình của mình. Do vậy, anh ta rất chăm chỉ làm bài tập. Bài tập mà Đức đang làm như sau:

Cho dãy số  $A$  gồm  $n$  số nguyên dương  $a_1, a_2, \dots, a_n$  và số nguyên  $k$ . Ta gọi dãy con gồm các số hạng ở vị trí liên tiếp  $a_i, a_{i+1}, \dots, a_j$  là dãy số đẹp nếu thỏa mãn:

- Trong dãy con  $a_i, a_{i+1}, \dots, a_j$  có ít nhất một số chẵn và ít nhất một số lẻ.
- Gọi  $x$  là tổng các số hạng chẵn,  $y$  là tổng các số hạng lẻ trong dãy con  $a_i, a_{i+1}, \dots, a_j$  thì  $0 \leq x - y \leq k$ .

**Yêu cầu:** Tính số dãy con gồm các số hạng ở vị trí liên tiếp của dãy  $A$  là dãy số đẹp.

Đức đã nhanh chóng lập trình tìm ra kết quả, tuy nhiên không biết kết quả đó đã chính xác hay chưa.

Bạn hãy cùng lập trình tìm kết quả để đối chiếu nhé.

**Dữ liệu** cho trong tệp văn bản Daysodep.Inp gồm:

- Dòng 1 ghi hai số nguyên  $n$  và  $k$ .
- Dòng 2 ghi  $n$  số nguyên dương  $a_1, a_2, \dots, a_n$  ( $1 \leq a_i \leq 10^6$ ).

**Kết quả** ghi ra tệp văn bản Daysodep.Out gồm một số nguyên duy nhất là số dãy con của dãy số  $A$  là một dãy số đẹp.

Ví dụ:

Daysodep.Inp	Daysodep.Out	Giải thích
5 5 1 3 2 9 10	3	Có 3 dãy số đẹp: <ul style="list-style-type: none"><li>○ Dãy <math>[a_2, a_3, a_4, a_5] = [3, 2, 9, 10]</math>; Tổng các số hạng chẵn: <math>x = 2 + 10 = 12</math>; Tổng các số hạng lẻ: <math>y = 3 + 9 = 12</math>; Thỏa mãn: <math>0 \leq x - y \leq k</math>.</li><li>○ Dãy <math>[a_3, a_4, a_5] = [2, 9, 10]</math>; Tổng các số hạng chẵn: <math>x = 2 + 10 = 12</math>; Tổng các số hạng lẻ: <math>y = 9</math>; Thỏa mãn: <math>0 \leq x - y \leq k</math>.</li><li>○ Dãy <math>[a_4, a_5] = [9, 10]</math>; Tổng các số hạng chẵn: <math>x = 10</math>; Tổng các số hạng lẻ: <math>y = 9</math>; Thỏa mãn: <math>0 \leq x - y \leq k</math>.</li></ul>
5 3 1 1 1 1 20	0	Dãy số không có dãy đẹp

**Giới hạn:**

- Có 40% số test ứng với 40% số điểm thỏa mãn  $n \leq 2 \times 10^2$ ;  $0 \leq k \leq 10^6$ ;
- Có 30% số test ứng với 30% số điểm thỏa mãn  $200 < n \leq 2 \times 10^3$ ;  $0 \leq k \leq 10^6$ ;
- Có 20% số test ứng với 20% số điểm thỏa mãn  $n \leq 2 \times 10^5$ ;  $k = 0$ ;
- Có 10% số test ứng với 10% số điểm thỏa mãn  $n \leq 2 \times 10^5$ ;  $0 < k \leq 100$ .

#### Câu 4. (4 điểm) Khởi nghiệp

Đức là vừa tốt nghiệp đại học loại xuất sắc chuyên ngành Công Nghệ Thông tin tại một trường đại học danh tiếng. Đức đã tìm hiểu, lên kế hoạch khởi nghiệp từ thời đang là sinh viên và nay là thời điểm mà Đức sẽ thực hiện kế hoạch đó. Qua tìm hiểu, Đức biết được  $n$  công ty tiềm năng và có liên quan đến công việc làm của mình nên sẽ hợp tác làm việc với  $n$  công ty này. Các công ty được đánh số thứ tự lần lượt là  $1, 2, 3, \dots, n$ . Điều kiện để hợp tác với công ty thứ  $i$  ( $i = 1, 2, \dots, n$ ) là: Đức đã hợp tác được với ít nhất  $a_i$  công ty khác (trong  $n - 1$  công ty còn lại) hoặc là mua một món quà tinh thần có giá trị  $b_i$  (đồng) để tặng cho công ty thứ  $i$ .

Ban đầu, Đức chưa hợp tác được với công ty nào. Hãy tính chi phí ít nhất để Đức có thể hợp tác với tất cả  $n$  công ty.

**Dữ liệu** cho trong file văn bản KhoiNghiep.Inp gồm:

- Dòng 1 ghi số nguyên dương  $n$  là số công ty.
- $n$  dòng tiếp theo, dòng thứ  $i$  ghi hai số nguyên  $a_i, b_i$  ( $1 \leq i \leq n; 0 \leq a_i \leq n; 0 \leq b_i \leq 10^4$ ).

**Kết quả** ghi ra file văn bản KhoiNghiep.Out gồm một số nguyên duy nhất là chi phí ít nhất để Đức có thể hợp tác với tất cả  $n$  công ty.

Ví dụ:

KhoiNghiep.Inp	KhoiNghiep.Out	Giải thích
4 3 6 1 2 0 5 3 7	6	Có $n = 4$ công ty, gọi $e$ là số công ty mà Đức đã hợp tác được. Ban đầu $e = 0$ . <ul style="list-style-type: none"><li>○ Đầu tiên, Đức có thể hợp tác với công ty 3 (<math>a_3 = 0</math>). <math>\rightarrow e = 1</math>.</li><li>○ Sau đó hợp tác với công ty 2 (<math>a_2 = 1</math>). <math>\rightarrow e = 2</math>.</li><li>○ Đức mua món quà với giá 6 (đồng) để hợp tác với công ty 1 (<math>b_1 = 6</math>). <math>\rightarrow e = 3</math>.</li><li>○ Cuối cùng sẽ hợp tác với công ty 4 (<math>a_4 = 3</math>). Như vậy, Đức mất chi phí là 6 (đồng) để hợp tác với 4 công ty và đây là chi phí ít nhất để Đức có thể hợp tác với tất cả các công ty.</li></ul>

**Giới hạn:**

- Có 20% số test ứng với 20% số điểm thỏa mãn  $n \leq 20$ ;
- Có 20% số test ứng với 20% số điểm thỏa mãn  $n \leq 2 \times 10^5; a_1 = a_2 = \dots = a_n$ ;
- Có 20% số test ứng với 20% số điểm thỏa mãn  $n \leq 2 \times 10^5; b_1 = b_2 = \dots = b_n$ ;
- Có 40% số test ứng với 40% số điểm thỏa mãn  $n \leq 2 \times 10^5$ .

-----HẾT-----

Họ và tên thí sinh ..... Số báo danh:.....