

BÀI THI LẬP TRÌNH

InterProvince Programming Contest 2025

Kỳ thi thứ 5

TỔNG QUAN VỀ ĐỀ THI

Thông tin quan trọng!!!

- **Đối tượng dự thi:** Học sinh lớp 10 chuyên Tin
- **Số lượng bài trong đề:** 3 bài
- **Thời gian làm bài:** 180 phút
- **Ngôn ngữ được phép:** C++, Python
- **Hệ thống chấm:** Offline với Themis phiên bản 1.9.8.2806
- **Điểm tối đa:** 20 điểm
- **Ngày thi:** Từ ngày 26.10.2025 đến hết ngày 01.11.2025

Lưu ý quan trọng:

- Mỗi bài có nhiều testcase với độ khó tăng dần
- Điểm được tính theo số testcase đúng
- Nghiêm cấm sử dụng Internet trong quá trình thi
- Nghiêm cấm sử dụng hệ thống AI để hỗ trợ làm bài
- Nghiêm cấm sử dụng điện thoại di động, mạng cục bộ để trao đổi thông tin

Bài 1. Dãy bộ ba tham lam

Tên tệp bài làm	AGTS.cpp, AGTS.py
Tệp dữ liệu vào	AGTS.inp
Tệp dữ liệu ra	AGTS.out
Giới hạn thời gian	1.5 giây
Giới hạn bộ nhớ	256 MB
Điểm số	7.0 điểm

Đề bài

Cho dãy số **Greedy Triple Sequence** gọi là **bộ ba tham lam** với các số đầu tiên là: 1, 2, 3, 4, 8, 12, 5, 10, 15. Các số trong dãy được phát triển nhờ quy luật:

1. Ban đầu, dãy là rỗng.
2. Chọn số tự nhiên nhỏ nhất chưa từng xuất hiện trong dãy (để thuận tiện, gọi số này là x).
3. Lần lượt ghi vào cuối dãy ba số: x , $2 \cdot x$ và $3 \cdot x$
4. Quay lại bước 2 và lặp lại quá trình.

Yêu cầu

Xác định số hạng thứ n trong dãy số **Greedy Triple Sequence** đã cho.

Input

- Dòng đầu tiên chứa một số nguyên t — số lượng testcase ($1 \leq t \leq 1000$).
- Trong t dòng tiếp theo, dòng thứ i chứa một số nguyên n_i ($1 \leq n_i \leq 10^{15}$).

Output

- Với mỗi giá trị n_i , in ra số hạng thứ n_i trong dãy **bộ ba tham lam**.

Ví dụ

Input	Output
9	1
1	2
2	3
3	4
4	8
5	12
6	5
7	10
8	15
9	

Giải thích

- Lượt 1 : Chọn $x = 1$, thêm 1, 2, 3 $\rightarrow$ Dãy: [1, 2, 3]
- Lượt 2 : Chọn $x = 4$ (số nhỏ nhất chưa xuất hiện), thêm 4, 8, 12 $\rightarrow$ Dãy: [1, 2, 3, 4, 8, 12]
- Lượt 3 : Chọn $x = 5$, thêm 5, 10, 15 $\rightarrow$ Dãy: [1, 2, 3, 4, 8, 12, 5, 10, 15]
- Và cứ tiếp tục như vậy...

Chấm điểm

- Subtask 1 (10%) : $n \leq 1\,000, t \leq 100$;
- Subtask 2 (25%) : $n \leq 10^9, t \leq 500$;
- Subtask 3 (40%) : $n \leq 10^{15}, t \leq 800$;
- Subtask 4 (25%) : Không có ràng buộc bổ sung.

Bài 2. Chọn bài tập

Tên tệp bài làm	BEC.cpp, BEC.py
Tệp dữ liệu vào	BEC.inp
Tệp dữ liệu ra	BEC.out
Giới hạn thời gian	1.0 giây
Giới hạn bộ nhớ	256 MB
Điểm số	7.0 điểm

Đề bài

Hùng có n ($1 \leq n \leq 10^5$) bài tập cậu muốn phải hoàn thành, mỗi bài tập thứ i ($i = 1 \rightarrow n$) có hai thông số là $a[i]$ ($1 \leq a[i] \leq 10^9$) - độ khó của bài (càng lớn càng khó) và $b[i]$ ($1 \leq b[i] \leq 10^9$) - số điểm được cộng (càng lớn càng có lợi) nếu làm đúng.

Không ai yêu cầu **Hùng** phải làm hết bài tập, nhưng vốn là một người hiếu thắng, **Hùng** sẽ làm hết n bài tập này và hơn nữa, mỗi bài tập chỉ làm đúng **một** lần. Thật không may, việc chọn bài tập nào để làm lại làm cho anh chàng đau đầu không ít, thôi đành tùy tâm trạng vậy.

Gọi $p[i]$ là tâm trạng của **Hùng**. Quy tắc chọn bài của cậu như sau:

- Nếu $p[i] = 0$: Chọn bài **khó** nhất trong những bài chưa được chọn.
- Nếu $p[i] = 1$: Chọn bài có **điểm** cao nhất trong những bài chưa được chọn.

Để giải quyết tình huống khi gặp phải nhiều bài có giá trị cao nhất, **Hùng** tự đặt ra quy tắc cho mình như sau:

1. So sánh tiêu chí còn lại:
 - Nếu đang chọn theo độ khó (với $p[i] = 0$) thì xét bài nào có điểm cao hơn;
 - Nếu đang chọn theo điểm (với $p[i] = 1$) thì xét bài nào khó hơn.
2. Nếu vẫn bằng nhau: Chọn bài nằm trên (tức là có chỉ số nhỏ hơn)

Yêu cầu

In ra thứ tự các bài tập **Hùng** sẽ làm.

Input

- Dòng đầu: Ghi số nguyên n ($1 \leq n \leq 10^5$) - Số bài tập cần phải làm.
- Dòng thứ hai: n số nguyên $a[1], a[2], \dots, a[n]$ ($1 \leq a[i] \leq 10^9$) - độ khó của bài.
- Dòng thứ ba: n số nguyên $b[1], b[2], \dots, b[n]$ ($1 \leq b[i] \leq 10^9$) - điểm của bài.
- Dòng cuối: n số nguyên $p[1], p[2], \dots, p[n]$ - tâm trạng của **Hùng**, mỗi $p[i]$ là 0 hoặc 1.

Output

- In ra n số nguyên (chỉ số các bài tập theo thứ tự **Hùng** làm), cách nhau bởi dấu cách.

Ví dụ

Input	Output
4 5 7 5 6 8 5 10 7 0 1 0 1	2 3 4 1
3 5 5 5 8 10 8 0 0 0	2 1 3

Giải thích

Ví dụ 1

- Lượt 1 : $p[1] = 0$, chọn bài khó. Bài 2 có độ khó 7 cao nhất $\rightarrow$ chọn bài 2. Còn lại bài 1, 3, 4
- Lượt 2 : $p[2] = 1$, chọn điểm cao. Bài 1 có 8 điểm, bài 3 có 10 điểm, bài 4 có 7 điểm, bài 3 có điểm cao nhất $\rightarrow$ chọn bài 3. Bài còn lại: 1, 4.
- Lượt 3 : $p[3] = 0$, chọn bài khó. Bài 4 có độ khó 6, bài 1 có độ khó 5 $\rightarrow$ chọn bài 4. Còn lại bài 1
- Lượt 4 : Chỉ còn lại bài 1 $\rightarrow$ chọn bài 1.

Ví dụ 2

- Lượt 1 : Cả ba bài đều có độ khó bằng 5. So sánh điểm: Bài 2 có điểm 10 cao nhất $\rightarrow$ chọn bài 2. Còn lại bài 1 và bài 3.
- Bài 1 và bài 3 đều có độ khó là 5, đều có điểm bằng 8, chọn bài trên cùng (bài có chỉ số nhỏ hơn) $\rightarrow$ chọn bài 1.
- Chỉ còn lại bài 3 $\rightarrow$ chọn bài 3.

Chấm điểm

- Subtask1 (10%): $n, a[i], b[i] \leq 10$;
- Subtask2 (5%): Tất cả các bài có cùng độ khó;
- Subtask3 (10%): $1 \leq a[i], b[i] \leq n$, độ khó đôi một khác nhau, điểm đôi một khác nhau;
- Subtask4 (30%): $n \leq 1000$;
- Subtask5 (5%): Không có hai bài có cùng cặp (độ khó, điểm);
- Subtask6 (40%): Không có ràng buộc thêm.

Bài 3. Robot giao hàng

Tên tệp bài làm	CROBOT.cpp, CROBOT.py
Tệp dữ liệu vào	CROBOT.inp
Tệp dữ liệu ra	CROBOT.out
Giới hạn thời gian	1.0 giây
Giới hạn bộ nhớ	256 MB
Điểm số	6.0 điểm

Đề bài

Một robot giao hàng tự động bắt đầu hoạt động ngay khi nhận được lệnh xuất phát. Ngay sau khi nhận lệnh, robot lập đi lập lại các hành động sau:

- Di chuyển với tốc độ S mét mỗi giây trong A giây. Sau đó dừng lại để quét mã QR trong B giây.

Hỏi tổng cộng robot đã di chuyển được bao nhiêu mét cho đến khi X giây đã trôi qua kể từ khi nhận lệnh xuất phát?

Input

- Một dòng duy nhất ghi bốn số nguyên dương S, A, B, X , cách nhau bởi một dấu cách. ($1 \leq S \leq 15, 1 \leq A, B, X \leq 1000$)

Output

- Một dòng duy nhất đáp án tìm được.

Ví dụ

Input	Output
7 3 2 11	49
6 3 2 9	36
1 1 666 428	1

Giải thích

Ví dụ 1

Trong 11 giây sau khi nhận lệnh, robot di chuyển như sau:

- Từ 0 giây đến 3 giây, robot di chuyển với tốc độ 7 mét mỗi giây. Quãng đường di chuyển trong khoảng thời gian này là 21 mét.
- Từ 3 giây đến 5 giây, robot dừng lại để quét mã QR.
- Từ 5 giây đến 8 giây, robot di chuyển với tốc độ 7 mét mỗi giây. Quãng đường di chuyển trong khoảng thời gian này là 21 mét.
- Từ 8 giây đến 10 giây, robot dừng lại để quét mã QR.
- Từ 10 giây đến 11 giây, robot di chuyển với tốc độ 7 mét mỗi giây. Quãng đường di chuyển trong khoảng thời gian này là 7 mét.

Tổng quãng đường di chuyển là 49 mét, do đó in ra 49.

Ví dụ 2

Trong 9 giây sau khi nhận lệnh, robot di chuyển như sau:

- Từ 0 giây đến 3 giây, robot di chuyển với tốc độ 6 mét mỗi giây. Quãng đường di chuyển trong khoảng thời gian này là 18 mét.
- Từ 3 giây đến 5 giây, robot dừng lại để quét mã QR.
- Từ 5 giây đến 8 giây, robot di chuyển với tốc độ 6 mét mỗi giây. Quãng đường di chuyển trong khoảng thời gian này là 18 mét.
- Từ 8 giây đến 9 giây, robot dừng lại để quét mã QR.

Tổng quãng đường di chuyển là 36 mét, do đó in ra 36.

Ví dụ 3

Trong 428 giây sau khi nhận lệnh, robot di chuyển như sau:

- Từ 0 giây đến 1 giây, robot di chuyển với tốc độ 1 mét mỗi giây. Quãng đường di chuyển trong khoảng thời gian này là 1 mét.
- Từ 1 giây đến 428 giây, robot dừng lại để quét mã QR.

Tổng quãng đường di chuyển là 1 mét, do đó in ra 1.

Chấm điểm

- Subtask1 (40%): $1 \leq S \leq 15; 1 \leq A, B \leq 100; 1 \leq X \leq 100$;
- Subtask2 (60%): Không có ràng buộc thêm.

----- HẾT -----