



Hanwha Life



ChorogUsan
for children



Cánh Diều
Việt Nam

KỶ THI OLYMPIC TIN HỌC MIỀN TRUNG - TÂY NGUYÊN LẦN THỨ VII - 2026

VÒNG CHUNG KẾT

THE GRAND FINALE OF THE 7th OLYMPIAD IN INFORMATICS IN CENTRAL & CENTRAL HIGHLANDS OF VIETNAM - 2026

Đà Nẵng
10-12/4/2026



Khối thi: KHÔNG CHUYÊN

Thời gian làm bài: 180 phút

Ngày thi: 11-04-2026

TỔNG QUAN ĐỀ THI

Mục lục

Thẩm định	2
Vấn đề kỹ năng	3
Bản bi	4
Tam giác vuông cân	5

Lưu ý:

- Tất cả các bài đều sử dụng nhập xuất chuẩn (STDIN/STDOUT)
- Điểm tối đa của một test bằng điểm của subtask của test chia cho số test của subtask đó.
- Điểm của một bài nộp bằng tổng số điểm thí sinh nhận được từ tất cả các test trong bài.
- Điểm chung cuộc của một bài là điểm của lần nộp có số điểm cao nhất của bài đó.
- Điểm của thí sinh được làm tròn đến 2 chữ số sau dấu phẩy;
- Thí sinh không được phép sử dụng các định hướng biên dịch chương trình có các từ khoá sau: pragma, optimize, target, O3, Ofast, unroll-loops, avx, avx2, fma, omit-frame-pointer.

Bài 1. Thẩm định

Để quản lý các dịch vụ công trực tuyến một cách an toàn, thành phố Đà Nẵng triển khai cấp mã số định danh (City ID) cho người dân. Nhằm ngăn chặn các trường hợp nhập sai số hoặc làm giả ID, hệ thống sử dụng *Thuật toán Luhn* để xác thực mã số.

Một chuỗi mã ID có hai trạng thái là *Hợp Lệ* hoặc *Vô Hiệu* (không thể sử dụng). Việc kiểm tra ID hợp lệ dựa trên những quy tắc sau:

- Chuỗi chỉ được phép chứa chữ số (từ '0' đến '9'), khoảng trắng (' ') và dấu gạch nối ('-'). Nếu có bất kỳ ký tự nào khác, mã ID là *Vô Hiệu*.
- Sau khi loại bỏ toàn bộ khoảng trắng và dấu gạch nối, chuỗi phải còn lại ít nhất 1 chữ số. Nếu rỗng, mã ID *Vô Hiệu*.
- Với dãy chữ số còn lại, đánh số vị trí từ *phải sang trái* (chữ số hàng đơn vị là vị trí thứ 1).
 - Các chữ số ở vị trí lẻ (1, 3, 5...) giữ nguyên giá trị.
 - Các chữ số ở vị trí chẵn (2, 4, 6...) được nhân đôi. Nếu kết quả lớn hơn 9, đem trừ cho 9 (Ví dụ: $7 \times 2 = 14 \rightarrow 14 - 9 = 5$).
 - Tính tổng tất cả các chữ số (cả giữ nguyên và đã biến đổi). Nếu tổng này chia hết cho 10, mã ID *Hợp Lệ*. Ngược lại là *Vô Hiệu*.

Yêu cầu: Cho một xâu S do người dùng nhập vào. Hãy kiểm tra xem xâu này có phải là mã định danh hợp lệ theo thuật toán Luhn hay không?

Dữ liệu

- Một dòng duy nhất chứa xâu S ($1 \leq |S| \leq 100$).

Kết quả

- In ra YES nếu xâu S là một mã ID hợp lệ. Ngược lại in ra NO.

Ví dụ

Dữ liệu	Kết quả	Giải thích
4532-1234-5678-9014	YES	- Dãy số sau khi lọc: 4532123456789014 (Độ dài 16). - Quét từ phải sang trái, nhân đôi các vị trí chẵn (và trừ 9 nếu cần): - Mảng gốc: 4 5 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 4 - Biến đổi: 8 5 6 2 2 2 6 4 1 6 5 8 9 0 2 4 - Tổng = 70. Vì 70 chia hết cho 10, mã ID hợp lệ.
7992 7398 71 3	YES	Dãy số sau khi lọc: 79927398713 (Độ dài 11). Tổng các chữ số sau khi áp dụng thuật toán Luhn là 70, chia hết cho 10 \rightarrow YES.
4532 abc 9014	NO	Chuỗi chứa các ký tự chữ cái 'a', 'b', 'c', vi phạm ngay lập tức quy tắc 1.
1234	NO	Chuỗi chỉ gồm chữ số, hợp lệ về ký tự và không rỗng sau khi lọc. Tuy nhiên, áp dụng thuật toán Luhn: tổng $= 4 + (3 \times 2) + 2 + (1 \times 2) = 4 + 6 + 2 + 2 = 14$, không chia hết cho 10 \rightarrow NO.

Subtask

- **Subtask 1** (50 điểm): Xâu S chỉ chứa các chữ số và luôn có độ dài chẵn.
- **Subtask 2** (50 điểm): Không có ràng buộc gì thêm.

Bài 2. Vấn đề kỹ năng

Để chuẩn bị cho kỳ thi Olympic Tin học Miền Trung - Tây Nguyên, bạn Việt lên kế hoạch ôn tập N chuyên đề Cấu trúc dữ liệu và Giải thuật. Các chuyên đề được đánh số từ 1 đến N . Chỉ số kỹ năng hiện tại của Việt ở chuyên đề thứ i được đánh giá bằng một số nguyên không âm a_i . Việt nhận định rằng năng lực thi đấu thực tế của mình bị giới hạn bởi chuyên đề yếu nhất. Do đó, *năng lực* của Việt được xác định bằng chỉ số kỹ năng thấp nhất trong tất cả các chuyên đề, tức là $\min(a_1, a_2, \dots, a_N)$.

Trong quá trình luyện tập, với mỗi giờ học, Việt có thể chọn một chuyên đề bất kỳ và làm bài tập để nâng chỉ số kỹ năng của mình ở chuyên đề đó lên thêm 1 đơn vị.

Có Q kỳ thi thử sắp diễn ra. Các kỳ thi này được xét hoàn toàn độc lập với nhau (nghĩa là chỉ số kỹ năng của Việt trước mỗi kỳ thi luôn bắt đầu lại từ mảng a ban đầu). Đối với kỳ thi thứ j , Việt có quỹ thời gian là k_j giờ để ôn tập.

Yêu cầu: Cho biết *năng lực* lớn nhất mà Việt có thể đạt được trong từng kỳ thi, giả sử Việt có chiến thuật phân bổ thời gian ôn tập tối ưu.

Dữ liệu

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên N và Q ($1 \leq N, Q \leq 4 \times 10^5$) lần lượt là số lượng chuyên đề và số lượng kỳ thi.
- Dòng thứ hai chứa N số nguyên a_1, a_2, \dots, a_N ($0 \leq a_i \leq 10^9$) là chỉ số kỹ năng ban đầu của Việt ở các chuyên đề.
- Dòng thứ j trong số Q dòng tiếp theo chứa một số nguyên k_j ($1 \leq k_j \leq 10^{18}$) là số giờ ôn tập Việt có trước kỳ thi thứ j .

Kết quả

- In ra Q dòng, mỗi dòng là một số nguyên duy nhất thể hiện *năng lực* lớn nhất đạt được tương ứng với kỳ thi thứ j .

Subtask

- **Subtask 1** (15 điểm): $N, Q \leq 100$ và $k_j \leq 100$ với mọi $j = 1, 2, \dots, Q$.
- **Subtask 2** (15 điểm): $N, Q \leq 300$.
- **Subtask 3** (25 điểm): $N, Q \leq 1500$.
- **Subtask 4** (25 điểm): $a_i \leq 100$ với mọi $i = 1, 2, \dots, N$.
- **Subtask 5** (20 điểm): Không có ràng buộc nào thêm.

Ví dụ

Dữ liệu	Kết quả	Giải thích
5 3	2	Chỉ số kỹ năng ban đầu của Việt ở các chuyên đề lần lượt là 2, 1, 4, 3, 6. • Kỳ thi 1 ($k = 2$ giờ): Việt phân bổ 1 giờ cho chuyên đề 1 và 1 giờ cho chuyên đề 2. Chỉ số kỹ năng mới là $\{3, 2, 4, 3, 6\}$, <i>năng lực</i> khi đó là 2. • Kỳ thi 2 ($k = 5$ giờ): Việt phân bổ 1 giờ cho chuyên đề 1, 3 giờ cho chuyên đề 2 và 1 giờ cho chuyên đề 4. Chỉ số kỹ năng mới là $\{3, 4, 4, 4, 6\}$, <i>năng lực</i> khi đó là 3. • Kỳ thi 3 ($k = 10$ giờ): Việt phân bổ 3 giờ cho chuyên đề 1, 4 giờ cho chuyên đề 2, 1 giờ cho chuyên đề 3 và 2 giờ cho chuyên đề 4. Chỉ số kỹ năng mới là $\{5, 5, 5, 5, 6\}$, <i>năng lực</i> khi đó là 5. Có thể chứng minh không thể đạt được năng lực cao hơn trong mỗi kỳ thi trên.
2 1 4 3 6	3	
2	5	
5		
10		

Bài 3. Bắn bi

Sau khi hoàn thành kỳ thi kết thúc học phần đầy căng thẳng tại trường VH, nhóm bạn trẻ rủ nhau xả stress bằng việc chinh phục Zuma – tựa game bắn bi kinh điển.

Trong màn chơi hiện tại, trên màn hình xuất hiện một hàng gồm N viên bi nối tiếp nhau đang lăn tới lỗ hồng. Viên bi thứ i (tính từ trái sang phải) có màu sắc được quy ước bởi một số nguyên dương A_i .

Quy luật của trò chơi như sau: Trong mỗi lượt thao tác, người chơi được phép ngắm bắn để chọn một đoạn các viên bi liên tiếp có *cùng màu* và làm cho chúng nổ tung. Ngay sau khi đoạn này biến mất, phần còn lại ở hai phía sẽ lập tức trượt lại gần nhau và nối liền thành một hàng mới.

Yêu cầu: Hãy tính toán số lượt bắn bi ít nhất để nhóm bạn có thể phá hủy toàn bộ N viên bi và vượt qua màn chơi một cách hoàn hảo.

Dữ liệu

- Dòng đầu tiên chứa một số nguyên dương N ($1 \leq N \leq 500$) là số lượng viên bi ban đầu.
- Dòng thứ hai chứa N số nguyên dương A_1, A_2, \dots, A_N ($1 \leq A_i \leq 100$) là màu sắc của các viên bi từ trái sang phải.

Kết quả

- In ra một số nguyên duy nhất là số lượt bắn bi ít nhất cần thực hiện để dọn sạch toàn bộ N viên bi.

Ví dụ

Dữ liệu	Kết quả	Giải thích
5 1 2 3 2 1	3	- Bước 1: Phá hủy viên bi màu 3 ở vị trí số 3. Dãy bi chập lại thành: 1 2 2 1. - Bước 2: Phá hủy đoạn 2 viên bi màu 2 ở giữa. Dãy bi chập lại thành: 1 1. - Bước 3: Phá hủy đoạn 2 viên bi màu 1 còn lại. Toàn bộ dãy bi bị tiêu diệt. (Tổng cộng 3 thao tác).
7 1 2 1 2 1 2 1	4	Một trong những cách tối ưu là phá hủy lần lượt 3 viên bi màu 2 (tốn 3 thao tác). Sau đó 4 viên bi màu 1 sẽ chập lại thành một đoạn liên tiếp 1 1 1 1. Cuối cùng chỉ cần 1 thao tác để phá hủy tất cả. (Tổng cộng 4 thao tác).

Subtask

- **Subtask 1** (15 điểm): $N \leq 10$.
- **Subtask 2** (15 điểm): $N \leq 20$.
- **Subtask 3** (20 điểm): $N \leq 50$.
- **Subtask 4** (20 điểm): $A_i \leq 2$ với mọi $1 \leq i \leq N$.
- **Subtask 5** (30 điểm): Không có ràng buộc nào thêm.

Bài 4. Tam giác vuông cân

Việt và Hàn là hai kiến trúc sư đang thiết kế quy hoạch cho một khu đô thị sinh thái. Khi biểu diễn trên mặt phẳng tọa độ Descartes, bản đồ khu đất có dạng một hình chữ nhật có cạnh song song với hai trục tọa độ, với hai góc đối diện là $(1, 1)$ và (N, M) . Để thu thập dữ liệu phục vụ cho việc thiết kế khu đô thị, Việt và Hàn đã khảo sát các điểm đất có tọa độ nguyên bên trong khu đất này (kể cả các điểm trên biên). Kết quả khảo sát mỗi điểm đất được ghi nhận thuộc một trong hai loại: 1 (đất nền cứng, đủ điều kiện chịu lực) hoặc 0 (đất ngập nước, lún yếu).

Không gian xanh luôn đóng vai trò vô cùng quan trọng cho đời sống của dân cư; bởi thế, Hàn lên kế hoạch thiết kế một công viên cây xanh rộng lớn. Khu đất được quy hoạch để xây công viên trong dự tính của Hàn có các đặc tính sau:

- Là một tam giác vuông cân không suy biến.
- Các đỉnh của tam giác có tọa độ nguyên.
- Các cạnh góc vuông của tam giác song song với một trong hai trục tọa độ.

Ngoài ra, để đảm bảo kết cấu an toàn mà vẫn giữ được cảnh quan tự nhiên, Việt đề xuất một tiêu chí cho khu đất xây công viên này như sau: Toàn bộ các điểm đất đã được khảo sát (điểm có tọa độ nguyên) trên đường biên của khu đất phải là đất nền cứng (loại 1). Các điểm bên trong khu đất có thể thuộc loại bất kỳ.

Yêu cầu: Hãy giúp Việt và Hàn tính số lượng cách chọn ra một khu đất xây công viên với các tiêu chí như trên.

Dữ liệu

- Dòng đầu chứa hai số nguyên N và M ($1 \leq N, M \leq 2000$).
- Dòng thứ i trong số N dòng tiếp theo chứa một chuỗi gồm M ký tự 0 hoặc 1. Ký tự thứ j ($1 \leq j \leq M$) của chuỗi thể hiện loại đất của điểm (i, j) .

Kết quả

In ra một số nguyên duy nhất là số cách chọn ra một khu đất để xây công viên thỏa mãn mọi tiêu chí của Việt và Hàn.

Ví dụ

Dữ liệu	Kết quả	Giải thích
3 3 111 101 111	4	Các khu đất thỏa mãn tiêu chí của Việt và Hàn là: <ul style="list-style-type: none">• Tam giác có ba đỉnh là $(1, 1)$, $(1, 2)$ và $(2, 1)$.• Tam giác có ba đỉnh là $(1, 3)$, $(1, 2)$ và $(2, 3)$.• Tam giác có ba đỉnh là $(3, 1)$, $(3, 2)$ và $(2, 1)$.• Tam giác có ba đỉnh là $(3, 3)$, $(3, 2)$ và $(2, 3)$.

Subtask

- **Subtask 1** (40 điểm): $N, M \leq 100$.
- **Subtask 2** (30 điểm): $N, M \leq 300$.
- **Subtask 3** (30 điểm): Không có ràng buộc nào thêm.

----- HẾT -----

*Thí sinh **KHÔNG** được sử dụng tài liệu;*

*Giám thị **KHÔNG** giải thích gì thêm.*