

Đề bài Procon 2025 (Competition Section)

Bản dịch tiếng Việt

Ngày 25 tháng 9 năm 2025

1 Các khái niệm

1.1 Bảng số

Một bảng số \mathcal{B} là một bảng ô vuông có kích thước $n \times n$ (với $4 \leq n \leq 24$) trong đó:

- n là số tự nhiên chẵn.
- Mỗi ô vuông con chứa một số tự nhiên duy nhất trong đoạn $[0, \frac{n \times n}{2} - 1]$. Hơn nữa, mỗi số tự nhiên trong khoảng trên xuất hiện đúng 2 lần trong bảng.
- Mỗi ô vuông trong bảng số được đánh thứ tự hàng từ trên xuống dưới và thứ tự cột từ trái sang phải, với số thứ tự bắt đầu từ 0. Tọa độ của ô ở hàng x từ trên xuống và cột y từ trái qua được kí hiệu là (x, y) .

	0	1	2	3
0	6	3	4	0
1	1	5	3	5
2	2	7	0	6
3	1	2	7	4

(a) Bảng số

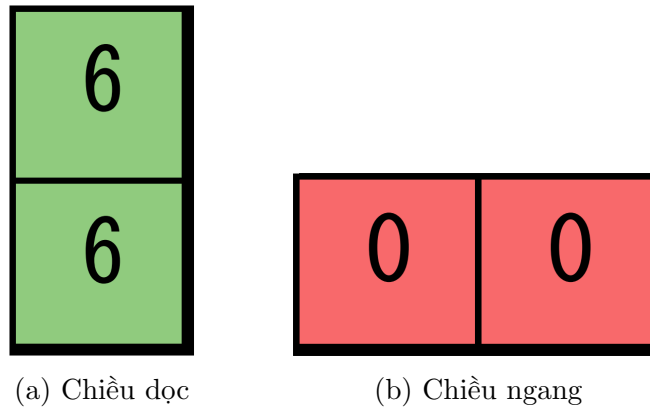
0,0	1,0	2,0	3,0
0,1	1,1	2,1	3,1
0,2	1,2	2,2	3,2
0,3	1,3	2,3	3,3

(b) Tọa độ bảng

Hình 1: Minh họa bảng số.

1.2 Cặp đôi

Nếu hai số có cùng giá trị nằm ở hai ô kề nhau trong bảng thì hai số đó tạo thành một cặp đôi. Hai ô được gọi là kề nhau nếu chúng có một cạnh chung.

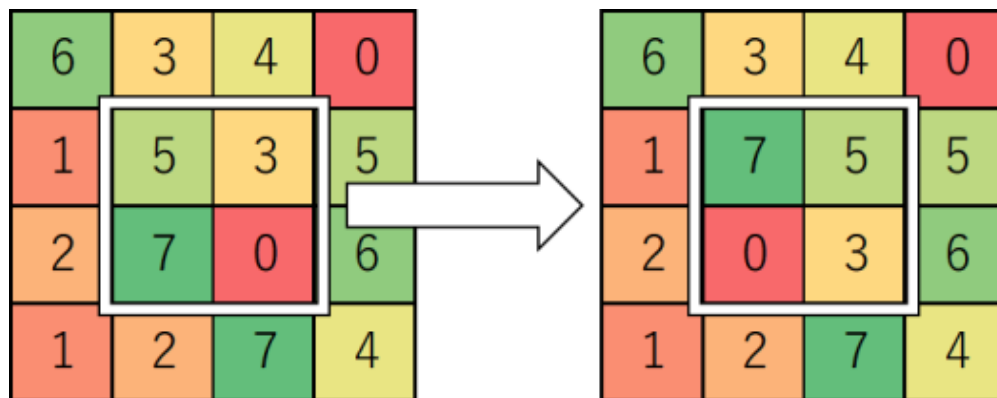


Hình 2: Minh họa cặp đôi theo hai chiều

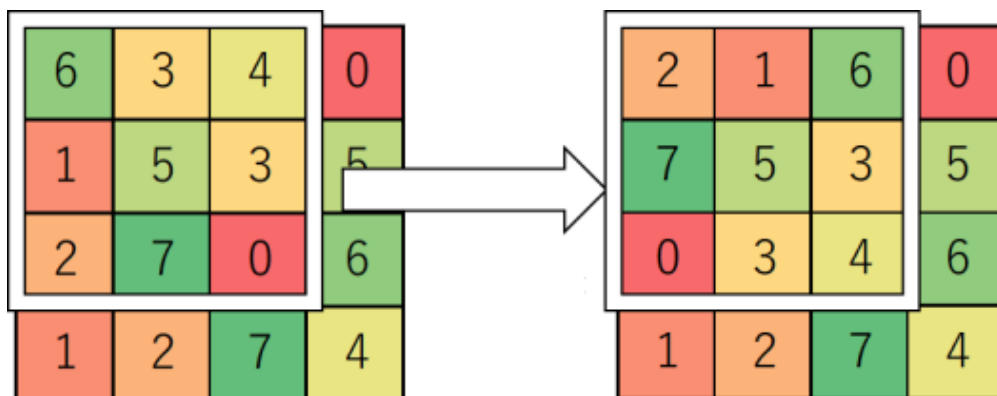
1.3 Biến đổi bảng

Một phép biến đổi bảng số là phép xoay một bảng vuông con cỡ $k \times k$ ($2 \leq k \leq n$) nằm hoàn toàn trong bảng số đã cho 90° theo chiều kim đồng hồ.

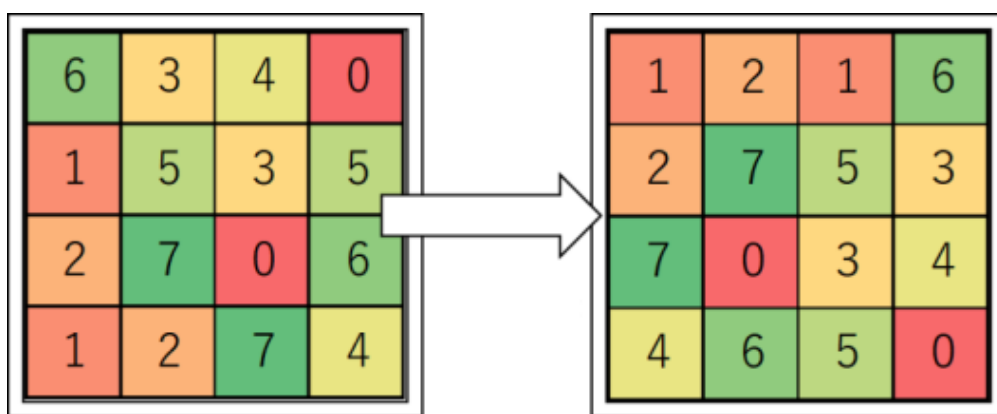
Lưu ý: Phép xoay bảng vuông con cỡ 1×1 không phải là một phép biến đổi nên mọi lời giải sử dụng bảng vuông cỡ này sẽ được coi là không hợp lệ.



Hình 3: Minh họa phép biến đổi sử dụng bảng con cỡ 2×2 .



Hình 4: Minh họa phép biến đổi sử dụng bảng con cỡ 3×3 .



Hình 5: Minh họa phép biến đổi sử dụng bảng con cỡ 4×4 .

2 Đề bài

Đề bài: Cho bảng số \mathcal{B} . Đội chơi được quyền thực hiện một dãy các phép biến đổi bảng số ban đầu với số lần tùy ý để tạo ra số lượng cặp đôi nhiều nhất có thể.

Chi tiết về cách thức đánh giá lời giải xem ở Mục 5.

3 Định dạng dữ liệu

3.1 Định dạng dữ liệu đề bài

Dữ liệu đề bài được cho dưới dạng JSON như trong Đoạn mã 1, trong đó:

- Khóa `startsAt` biểu thị thời gian UNIX của thời điểm bắt đầu trận đấu. Nếu thời điểm bắt đầu không được ấn định thì giá trị của khóa sẽ là 0.
- Khóa `problem` chứa thông tin bài toán là bảng số được lưu thông qua khóa `field`.

Lưu ý: thông tin trong khóa sẽ mang giá trị NULL nếu trận đấu chưa bắt đầu.

- Khóa **field** chứa thông tin của bảng số, cụ thể bao gồm:
 - Khóa **size** là kích cỡ bảng số.
 - Khóa **entities** là giá trị của các ô trong bảng theo từng hàng.

Đoạn mã 1: Ví dụ về dữ liệu đề bài trong Hình 3

```
1 {
2   "startsAt": 1743489020,
3   "problem": {
4     "field": {
5       "size": 4,
6       "entities": [
7         [6, 3, 4, 0],
8         [1, 5, 3, 5],
9         [2, 7, 0, 6],
10        [1, 2, 7, 4]
11      ]
12    }
13  }
14 }
```

3.2 Định dạng dữ liệu lời giải

Dữ liệu lời giải mẫu được cho dưới dạng JSON như trong Đoạn mã 2, trong đó khóa **ops** chứa các phép biến đổi theo đúng thứ tự mà chúng được thực hiện. Dữ liệu cụ thể của một phép biến đổi gồm các khóa sau:

- Khóa **x** là tọa độ hàng của **ô vuông góc trên bên trái** của bảng vuông con trong phép biến đổi.
- Khóa **y** là tọa độ cột của **ô vuông góc trên bên trái** của bảng vuông con trong phép biến đổi.
- Khóa **n** là kích cỡ của bảng vuông con trong phép biến đổi.

Nếu trong lời giải tồn tại một phép biến đổi không hợp lệ, toàn bộ lời giải sẽ được coi là không hợp lệ.

Đoạn mã 2: Ví dụ về dữ liệu một lời giải cho đề bài trong Hình 3

```
1 {  
2   "ops": [  
3     {"x": 0, "y": 0, "n": 2},  
4     {"x": 2, "y": 2, "n": 2}  
5   ]  
6 }
```

4 Thể thức thi đấu

Các đội sẽ nhận đề bài và nộp lời giải lên máy chủ (server) theo định dạng ở Mục 3. Mọi giao tiếp với server được thực hiện qua API HTTP theo phương thức POST (nộp lời giải) và GET (nhận đề bài).

Lưu ý: Các thông tin sau đây được dịch từ đề bài gốc. Trong thực tế, thể thức thi đấu có thể phụ thuộc vào ban tổ chức.

- Một trận đấu bao gồm nhiều đội thi đấu cùng lúc. Số lượng đội sẽ thay đổi tùy theo việc lập đội.
- Số lượng đội cho mỗi trận đấu sẽ được công bố trong các tài liệu bổ sung được phát hành sau khi trận đấu kết thúc vòng sơ tuyển.
- Mỗi một trận đấu sẽ có một bài toán cụ thể như Hình 3.
- Mỗi trận đấu có giới hạn thời gian. Thời gian giới hạn dự kiến là khoảng **5 phút**.
- Kích thước của bảng số sẽ được thông báo trước khi trận đấu bắt đầu.
- Đề bài có thể được lấy từ máy chủ ngay khi trận đấu bắt đầu.
- Mỗi đội phải bài trong thời gian giới hạn và gửi lời giải theo đúng định dạng lên máy chủ.
- Khi máy chủ nhận được lời giải được gửi từ mỗi đội, nó sẽ trả về thông tin về việc lời giải được chấp nhận thành công hoặc không hợp lệ (lỗi định dạng).
- Các đội có thể gửi lại lời giải nếu thời gian của trận đấu chưa kết thúc. Mỗi đội được nộp lời giải không quá 30 lần cho một trận đấu. Nếu một đội đã nộp đủ 30 lần thì các lời giải nộp sau đó đều bị coi là không hợp lệ.

- Sau khi hết thời gian của trận đấu, lời giải hợp lệ được nộp cuối cùng được sử dụng để tính kết quả cho đội.

5 Chọn đội chiến thắng

Đội chiến thắng được chọn theo các tiêu chí sau theo mức ưu tiên từ cao đến thấp:

1. Đội có số cặp đôi nhiều hơn sẽ thắng. Trường hợp lý tưởng là có $\frac{n \times n}{2} - 1$ cặp đôi.
2. Đội có số nước đi (số lần biến đổi) ít hơn sẽ thắng.
3. Đội có lời giải được nộp trước sẽ thắng.
4. Trong trường hợp chưa phân định được kết quả thì tung đồng xu để quyết định đội chiến thắng hoặc kết quả sẽ là hòa.