

Water Sort Puzzle (Challenge)

Chef muốn nghiên cứu phản ứng giữa các mẫu thuốc thử không trộn lẫn với các màu sắc khác nhau. Có N màu (đánh số từ 1 đến N). Chef có $N + 2$ ống nghiệm (đánh số từ 1 đến $N + 2$), mỗi ống có thể tích M ml; Ban đầu, ống $N + 1$ và $N + 2$ rỗng, trong khi với mỗi ống thứ i ($1 \leq i \leq N$), ống thứ i được làm đầy hoàn toàn và chứa M ml thuốc thử với một số màu. Vì các thuốc thử có màu sắc khác nhau sẽ không trộn lẫn vào nhau, nên chúng ta có thể mô tả lượng chứa trong ống thứ i từ đáy lên trên bằng một dãy $B_{i,1}, B_{i,2}, \dots, B_{i,M}$, tức là đối với mỗi j hợp lệ, Mililit thứ j thuộc thể tích của ống thứ i từ đáy lên được đổ đầy thuốc thử có màu $B_{i,j}$. Tổng thể tích ban đầu của mỗi thuốc thử bằng M ml.

Để thuận tiện cho việc nghiên cứu của mình, Chef muốn phân phối lại các thuốc thử vào các ống theo màu sắc của chúng, tức là cuối cùng, đối với mỗi màu i , phải có đúng một ống chứa tất cả M ml thuốc thử này và không có thuốc thử nào với các màu khác. Vị trí cụ thể của thuốc thử hoặc ống rỗng ở trạng thái cuối cùng này không quan trọng.

Để đạt được điều này, trước tiên bạn đảo ngược thứ tự của thuốc thử trong một số (có thể không hoặc tất cả) ống. Sau đó, bạn có thể thực hiện các thao tác thuộc hai loại:

1. Chọn hai ống nghiệm P, Q và chuyển 1 ml thuốc thử từ đầu ống P sang đầu ống Q .
 - Điều này chỉ được phép nếu P không rỗng và Q không đầy.
 - Nếu Q trống, chi phí của hoạt động này là 0 .
 - Nếu không, hãy biểu thị màu của thuốc thử trên cùng trong ống P bằng U và màu của thuốc thử trên cùng trong Q (trước thao tác này) bằng V . Nếu $D_{U,V} = -1$, thao tác này không được phép thực hiện. Ngược lại, nó được cho phép và chi phí để thực hiện là $D_{U,V}$.
2. Chọn một ống nghiệm P và tăng dung tích của nó thêm 1 ml. Chi phí của hoạt động này là C_P .

Bạn được biết chi phí đổ thuốc thử chồng lên nhau và thông tin về thuốc thử nào phản ứng với nhau và do đó không thể đổ lên nhau, tức là ma trận D . Đảm bảo rằng $D_{i,j} = D_{j,i}$ với mọi i và j và $D_{i,i} = 0$ với mọi i .

Bạn phải tách các thuốc thử (đạt đến trạng thái được mô tả ở trên) bằng cách sử dụng không quá $2^{20} = 1,048,576$ thao tác. Tổng chi phí của các thao tác bạn sử dụng để đạt được điều này phải càng nhỏ càng tốt.

Dữ liệu vào

- Dòng đầu tiên của dữ liệu vào chứa hai số nguyên N và M .
- Dòng thứ hai chứa $N + 2$ số nguyên C_1, C_2, \dots, C_{N+2} .
- N dòng tiếp theo: với mọi i , dòng thứ i trong số các dòng này chứa N số nguyên $D_{i,1}, D_{i,2}, \dots, D_{i,N}$
- N dòng tiếp theo: với mọi i , dòng thứ i trong số các dòng này chứa M số nguyên $B_{i,1}, B_{i,2}, \dots, B_{i,M}$

Dữ liệu ra

- Đầu tiên, in một dòng duy nhất chứa hai số nguyên X và Y ($0 \leq X \leq N$, $0 \leq Y \leq 2^{20}$) – lần lượt là số ống có nội dung bạn muốn đảo ngược ban đầu và số thao tác bạn muốn biểu diễn.
- Sau đó, in ra một dòng duy nhất chứa X số nguyên A_1, A_2, \dots, A_X - số của các ống nghiệm bạn muốn đảo ngược ban đầu ($1 \leq A_i \leq N$ với mọi i).
- Sau đó, in Y dòng mô tả các thao tác theo thứ tự bạn muốn thực hiện chúng.
 - Để thực hiện một thao tác kiểu đầu tiên, hãy in ra một dòng chứa ba số nguyên $1, P$ và Q ($1 \leq P, Q \leq N+2, P \neq Q$).
 - Để thực hiện thao tác kiểu thứ hai, hãy in ra một dòng chứa hai số nguyên 2 và P ($1 \leq P \leq N+2$).

Ràng buộc

- $N = 512$
- $M = 16$
- $1 \leq C_i \leq 1,000$ với mọi i
- $-1 \leq D_{i,j} \leq 100$ với mọi i, j
- $D_{i,j} = D_{j,i}$ với mọi i, j
- $D_{i,i} = 0$ với mọi j
- $1 \leq B_{i,j} \leq N$ với mọi i, j

Ví dụ

Input

```
4 4
3 5 2 3 1 4
0 -1 2 -1
-1 0 1 7
2 1 0 -1
-1 7 -1 0
1 2 1 3
3 3 2 2
4 1 3 4
1 2 4 4
```

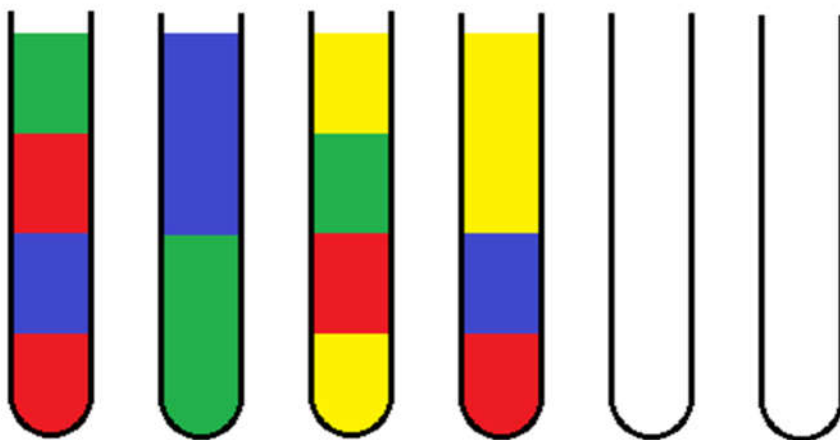
Output

```
2 19
1 3
1 4 5
1 4 5
1 3 5
1 2 4
1 2 4
1 1 2
2 4
1 1 4
```

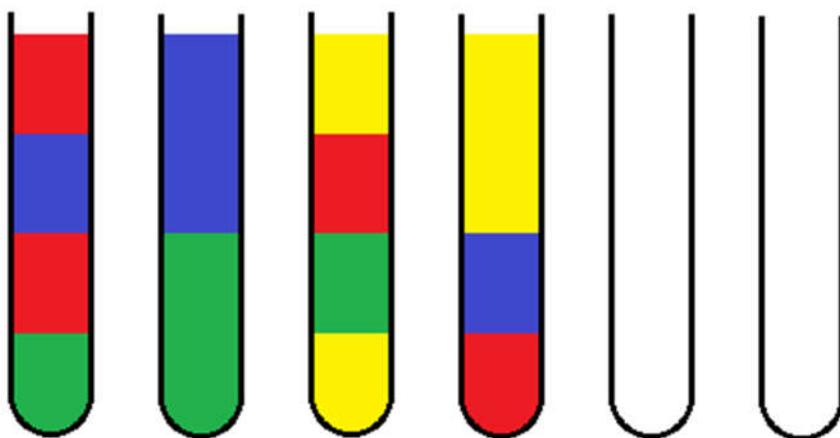
1 2 6
 1 3 6
 1 1 6
 1 1 2
 1 3 2
 1 4 1
 1 4 1
 1 4 1
 1 4 1
 1 4 6
 1 3 5

Giải thích

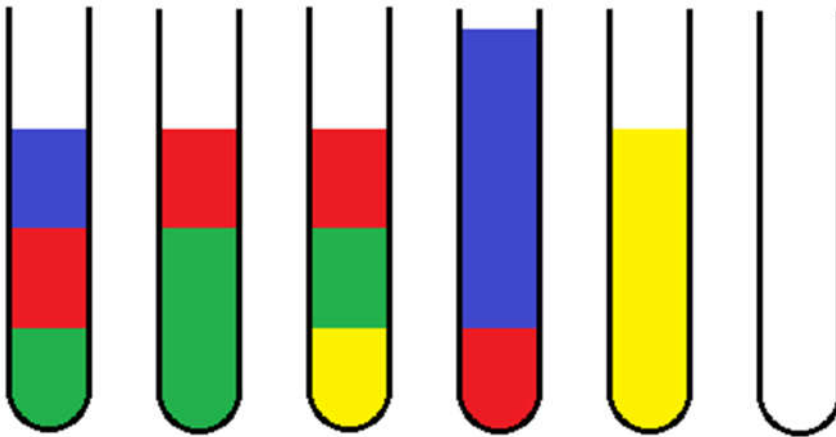
Cách sắp xếp ban đầu của các thuốc thử trong ống nghiệm là:



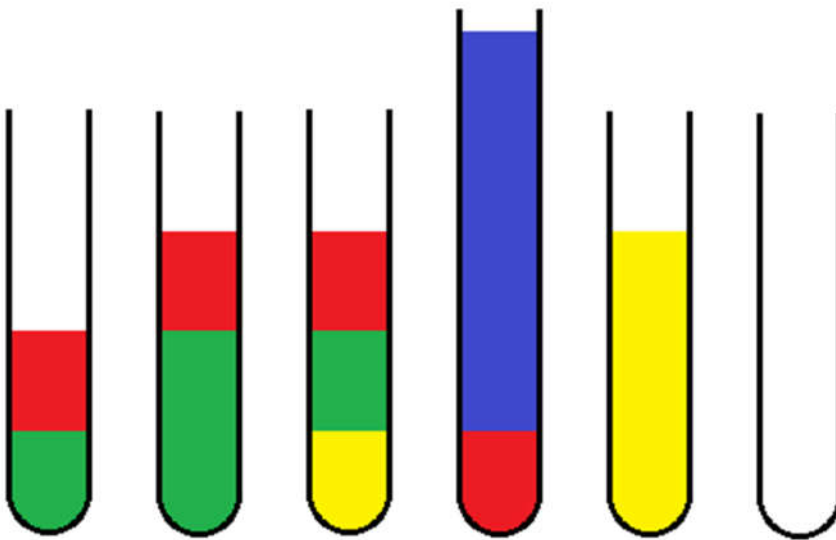
Sau khi đảo ngược ống nghiệm 1 và 3, thứ tự sắp xếp trở thành:



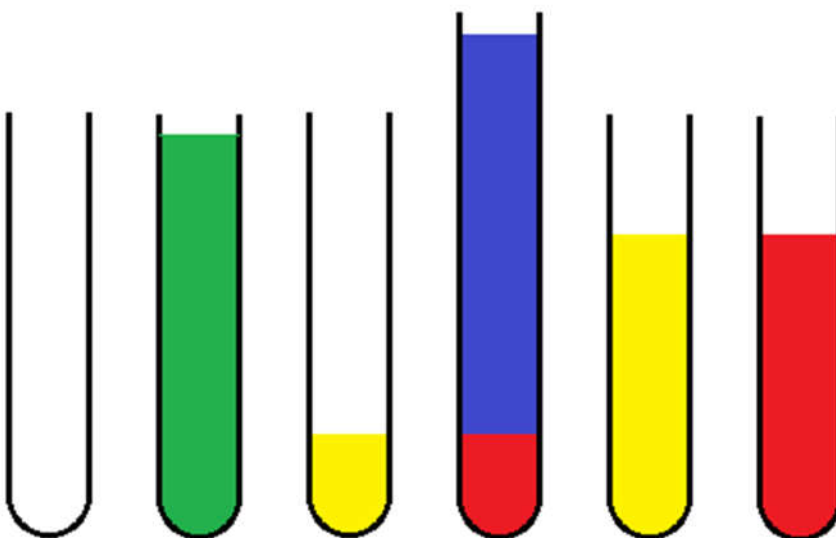
Sau 6 thao tác đầu tiên, thứ tự sắp xếp trở thành:



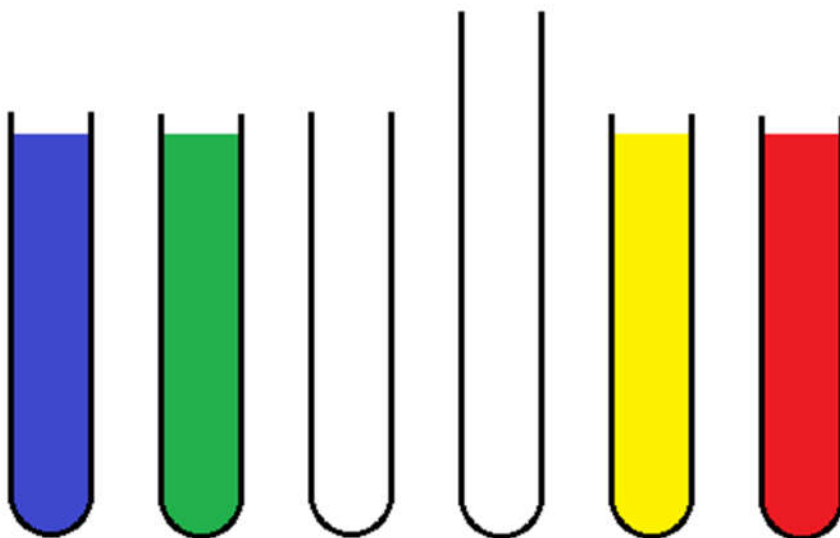
Sau 8 thao tác đầu tiên:



Sau 13 thao tác đầu tiên:



Sau tổng cộng **19** thao tác, các thuốc thử được tách ra:



Chi phí phải trả cho thao tác thứ **6** là **2** và chi phí phải trả cho thao tác thứ **7** là **3**. Chi phí phải trả cho tất cả các thao tác khác là **0**. Do đó, các thuốc thử được tách biệt với tổng chi phí là **5**. Lưu ý rằng đây không nhất thiết là cách tối ưu để tách thuốc thử.

Trong dữ liệu test thực tế, **N** là **512** và **M** là **16**. Các giá trị nhỏ hơn đã được sử dụng trong ví dụ này để rõ ràng hơn.

Sinh test

Có thể tìm thấy chương trình được sử dụng để tạo các test tại [đây](#).

- **N = 512**
- **M = 16**
- Ban đầu, với mọi **i** ($1 \leq i \leq N$), ống nghiệm thứ **i** chứa hoàn toàn **M** ml thuốc thử có màu **i**.
- Tham số **G** $\in \{4096, 16384, 65536, 1048576\}$ được chọn và thao tác sau được thực hiện **G** lần: hai ống nghiệm khác nhau **E** và **F** sao cho **E** không rỗng được chọn ngẫu nhiên và **1** ml thuốc thử trên cùng của **E** được chuyển đến **F**. Ở đây chúng ta coi dung lượng của các ống là vô hạn.
- Sau đó, đối với mỗi ống nghiệm chứa nhiều hơn **M** ml thuốc thử, thể tích thuốc thử trong đó giảm xuống **M** bằng cách chuyển lượng thuốc thử dư ra (tính bằng mililit) từ trên cùng vào các ống chứa ít hơn **M** ml thuốc thử một cách ngẫu nhiên.
- Sau đó, các ống nghiệm **N + 1** và **N + 2** được làm rỗng bằng cách chuyển ngẫu nhiên lượng chứa của chúng sang các ống nghiệm khác có chứa ít hơn **M** ml thuốc thử.
- Các giá trị **C₁, C₂, ..., C_{N+2}** được chọn ngẫu nhiên từ **1** đến **1000**.
- Sau đó, một tham số khác **K** $\in \{1, 4, 16, 64\}$ được chọn.
- Cuối cùng, $\frac{N(N-1)}{2K}$ cặp màu khác nhau không tính thứ tự được chọn ngẫu nhiên. Với mỗi cặp (**U**, **V**) này: ($1 \leq U < V \leq N$), **D_{U, V}** = **D_{V, U}** được chọn ngẫu nhiên từ **1** đến **100**. Đối với tất cả các cặp khác, **D_{U, V}** = **D_{V, U}** = **-1**.
- Có **16** test tương ứng với tất cả các kết hợp có thể có của các tham số **G** và **K**.

Tính điểm

Công cụ kiểm tra được sử dụng để xác định điểm số bài nộp của bạn có thể được tìm thấy [tại đây](#).

Nếu bạn thực hiện thao tác không hợp lệ hoặc các thuốc thử không được tách ra sau tất cả các thao tác (đặc biệt, nếu có một ống nghiệm chứa thuốc thử có nhiều hơn một màu hoặc có một màu xuất hiện trong nhiều ống nghiệm) thì bạn sẽ nhận được kết quả **Wrong Answer** (Đáp án sai).

Nếu không, điểm của một test là tổng chi phí của tất cả các thao tác. Điểm của một bài nộp là tổng điểm của tất cả các test. Mục tiêu của bạn là tối thiểu hóa điểm số này.

Có **16** test. Trong suốt cuộc thi, điểm số được hiển thị sẽ chiếm đúng **8** test, tức là điểm của bạn phản ánh hiệu suất bài nộp của bạn trên **50% (8/16)** test. Tuy nhiên, nếu chương trình của bạn nhận được kết quả Non-AC trên bất kỳ test nào, bài nộp của bạn sẽ là Non-AC. Nói cách khác, một kết quả AC thể hiện chương trình của bạn chạy thành công trên tất cả các test. Sau khi kết thúc cuộc thi, điểm của bạn sẽ được thay đổi để bao gồm tổng điểm của chương trình của bạn so với **8** test khác.