

VIETTEL PROGRAMMING CHALLENGE, 2024

THI THỬ

Thời gian: 180 phút

Ngày thi: 29-08-2024

TỔNG QUAN ĐỀ THI

A. Trung bình cộng (100 điểm)	2
B. Đổi ví (150 điểm)	3
C. Quản lý file (200 điểm)	4
D. Mạng An Toàn (250 điểm)	6
E. Hỗ trợ khách hàng (500 điểm)	7
F. Robot thông minh (700 điểm)	9

Lưu ý:

- Tất cả các bài đều sử dụng nhập xuất chuẩn (`stdin/stdout`)
- Trong tất cả các bài, các số trên cùng một dòng trong file dữ liệu vào và file kết quả cách nhau bởi dấu cách
- Đối với các bài A, B, C, và D, thí sinh chỉ nhận được điểm của bài nếu chương trình cho kết quả đúng với tất cả các bộ test của bài.
- Đối với Bài E, kết quả của bài tính theo độ tốt kết quả chương trình trả về cho từng test.
- Bài F là một bài toán dạng *Output Only*, thí sinh sẽ nhận được đường link tải bộ *Input* của bài toán trong mục *Thông báo (Announcement)* của trang Web thi và chỉ phải nộp các file *Output* tương ứng để đánh giá điểm.
- Số điểm *penalty* được tính bằng thời gian kể từ thời điểm kỳ thi bắt đầu cho tới thời điểm đầu tiên có tổng điểm bằng số điểm hiện tại cộng thêm 5 phút cho mỗi lần nộp bài trước lần nộp bài đầu tiên có điểm số cao nhất của mỗi bài.
- Trong các thí sinh có tổng điểm bằng nhau, thí sinh có điểm *penalty* nhỏ hơn sẽ xếp trên.

Bài A. Trung bình cộng

Ta định nghĩa trung bình cộng của ba số nguyên x_1, x_2, x_3 là $\frac{x_1+x_2+x_3}{3}$.

Cho ba số nguyên a, b và x . Hãy tìm số nguyên c sao cho trung bình cộng của ba số a, b, c đúng bằng x .

Dữ liệu

Vào từ thiết bị vào chuẩn:

- Gồm một dòng chứa ba số nguyên a, b và x ($1 \leq a, b, x \leq 100$)

Các số trên một dòng cách nhau bởi dấu cách.

Kết quả

Ghi ra thiết bị ra chuẩn số nguyên c cần tìm.

Ví dụ

stdin	stdout
2 3 4	7
2 2 1	-1

Bài B. Đổi ví

Alice và Bob đều cảm thấy chán nản, vì vậy họ quyết định chơi một trò chơi với ví điện tử của họ. Alice có a đồng tiền trong ví của mình, trong khi Bob có b đồng tiền trong ví của mình.

Cả hai người chơi lần lượt thực hiện, với Alice đi bước đầu tiên. Trong mỗi lượt chơi, người chơi sẽ thực hiện các bước sau theo thứ tự:

1. Chọn trao đổi ví với đối thủ của họ, hoặc giữ ví hiện tại của họ.
2. Loại bỏ 1 đồng tiền từ ví hiện tại của người chơi. Ví hiện tại không thể có 0 đồng tiền trước khi thực hiện bước này.

Yêu cầu: Trong trò chơi này, người chơi không thể thực hiện nước đi hợp lệ trên lượt của mình sẽ thua cuộc. Nếu cả Alice và Bob đều chơi một cách tối ưu, hãy xác định người sẽ chiến thắng trong trò chơi.

Dữ liệu

Vào từ thiết bị vào chuẩn:

- Dòng đầu tiên chứa một số nguyên duy nhất t ($1 \leq t \leq 1000$) là số lượng test case.
- Mỗi dòng trong số t tiếp theo chứa hai số nguyên a và b ($1 \leq a, b \leq 10^9$) tương ứng là số lượng đồng tiền trong ví của Alice và Bob ứng với mỗi test case.

Các số trên một dòng cách nhau bởi dấu cách.

Kết quả

Ghi ra thiết bị ra chuẩn, đối với mỗi test case, "Alice" nếu Alice chiến thắng trò chơi, hoặc "Bob" nếu Bob chiến thắng trò chơi.

Ví dụ

stdin	stdout
8	Bob
1 1	Alice
1 4	Bob
5 3	Bob
1 9	Bob
83 91	Alice
1032 9307	Alice
839204 7281	Bob
1000000000 1000000000	

Bài C. Quản lý file

Hạn chế thời gian: 1 second
Hạn chế bộ nhớ: 256 megabytes

Bạn đang phát triển giao diện cho một hệ điều hành mới, trong đó bao gồm giao diện quản lý các tệp tin (file) trong một thư mục.

Khi bạn mở một thư mục, tên của các file trong thư mục sẽ được hiển thị trên cửa sổ. Tên của mỗi file sẽ được hiển thị trong một vùng chữ nhật (được gọi là vùng tên file) có chiều cao là 1 và chiều rộng bằng độ dài tên file. Các vùng tên file sẽ được xếp theo thứ tự từ trên xuống dưới sao cho rìa bên trái của các vùng tên file nằm trên cùng một đường thẳng, đồng thời không có khoảng trống giữa hai vùng tên file liên tiếp.

Hệ điều hành cho phép người dùng thực hiện thao tác sau để xóa file: kéo thả chuột trên cửa sổ để tạo ra một vùng chữ nhật (được gọi là vùng chọn file). Sau đó, bạn nhấn phím Delete trên bàn phím. Khi đó, các file có vùng tên file giao với vùng chọn file sẽ bị xóa đi, các file còn lại sẽ được dịch chuyển lên để đảm bảo không có khoảng trống giữa hai vùng tên file liên tiếp.

Để đánh giá độ tiện dụng của giao diện, bạn tiến hành mô phỏng lại use case xóa file của người dùng như sau:

Giả sử một thư mục gồm n file, được đánh số từ 1 đến n . File thứ i có độ dài là a_i . Mỗi file hoặc sẽ cần phải xóa đi, hoặc là không được phép xóa. Bạn cần tìm ra số thao tác xóa file ít nhất cần thực hiện để đảm bảo xóa đi hết tất cả các file cần xóa, đồng thời tránh xóa đi các file không được phép xóa.

Dữ liệu

Dòng đầu tiên chứa số nguyên dương n ($1 \leq n \leq 1000$) là số lượng file trong thư mục.

n dòng tiếp theo, dòng thứ i gồm kí tự c_i và số nguyên a_i ($1 \leq a_i \leq 10^9$) với c_i là kí tự 'y' (nếu file i cần xóa) hoặc 'n' (nếu file i không được phép xóa), và a_i là độ dài của file thứ i .

Kết quả

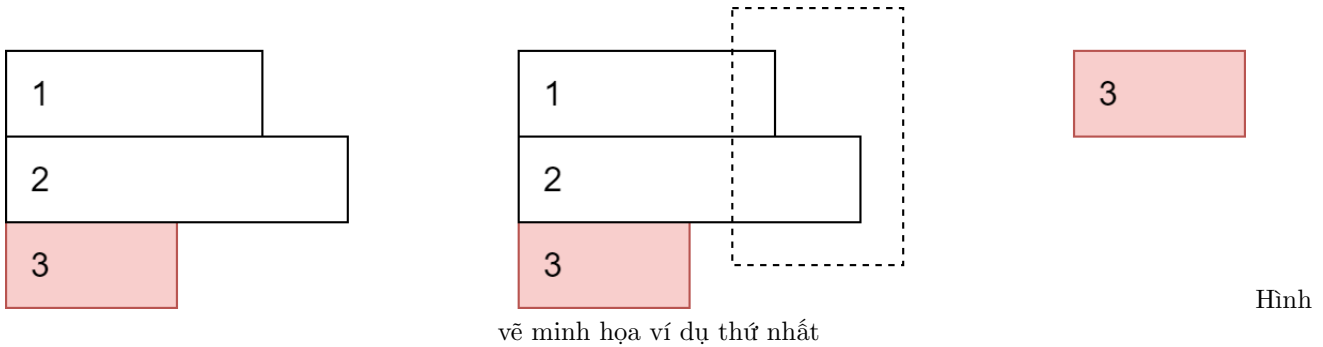
In ra một số nguyên duy nhất là số thao tác xóa file ít nhất cần thực hiện.

Ví dụ

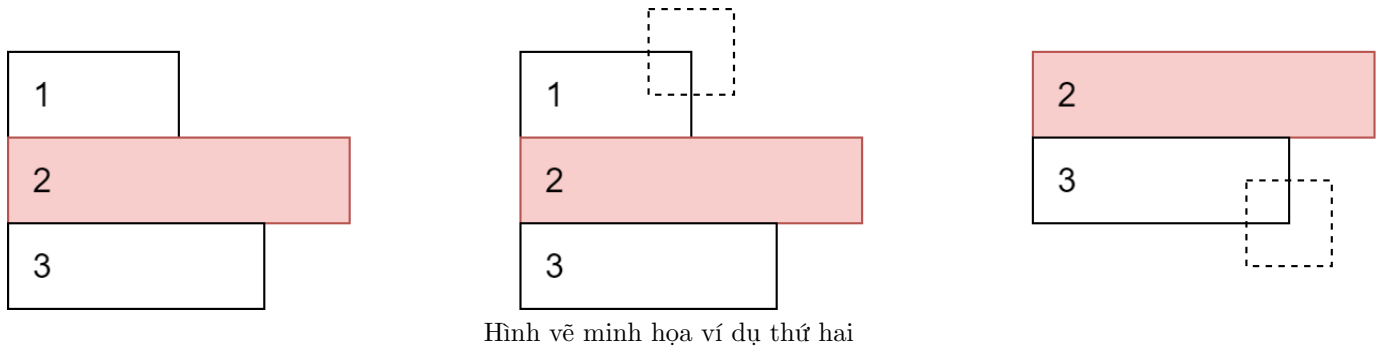
standard input	standard output
3 y 3 y 4 n 2	1
3 y 2 n 4 y 3	2
7 y 5 n 4 y 3 n 2 y 3 n 4 y 5	

Lưu ý

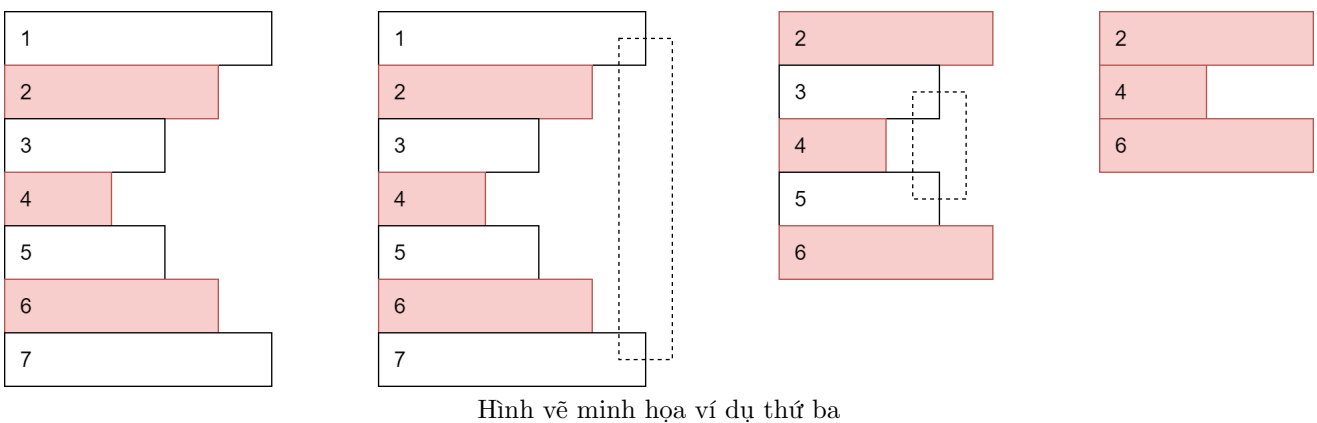
Ở ví dụ đầu tiên, hình vẽ bên dưới minh họa một cách xóa file tối ưu (màu trắng là file cần xóa, màu đỏ là file không được phép xóa, hình chữ nhật nét đứt là vùng chọn file). Ta có thể xóa đi cả hai file 1 và 2 chỉ bằng một thao tác xóa.



Ở ví dụ thứ hai, hình vẽ bên dưới minh họa một cách xóa file tối ưu. Ta cần thực hiện hai thao tác, mỗi thao tác xóa đi một file.



Ở ví dụ thứ ba, hình vẽ bên dưới minh họa một cách xóa file tối ưu. Ta cần thực hiện hai thao tác, thao tác đầu tiên xóa đi hai file 1 và 7, thao tác thứ hai xóa đi hai file 3 và 5.



Bài D. Mạng An Toàn

Hạn chế thời gian: 1 second
Hạn chế bộ nhớ: 256 megabytes

Công ty viễn thông VT đang triển khai dịch vụ tại thành phố ABC. Hiện tại công ty đã xây dựng được hệ thống gồm n trung tâm dữ liệu và m đường truyền dữ liệu giữa các trung tâm. Đường truyền thứ i kết nối trực tiếp giữa trung tâm u_i và v_i . Hiện tại hệ thống đảm bảo n trung tâm đều có thể kết nối trực tiếp hoặc gián tiếp qua m đường truyền. Tuy nhiên, khi một đường truyền xảy ra sự cố tạm thời có thể ngắt kết nối giữa một số trung tâm. Điều này làm mất tính an toàn của hệ thống. Để đảm bảo an toàn, ban lãnh đạo công ty muốn xây dựng thêm một số đường truyền để khi có một đường truyền nào đó xảy ra sự cố, tất cả các trung tâm vẫn có thể kết nối với nhau.

Yêu cầu: Hãy xác định số đường truyền ít nhất cần phải xây dựng để đảm bảo tính an toàn của hệ thống.

Dữ liệu

Dòng đầu chứa 2 số nguyên dương $n, m (n \leq 10^5; m \leq 2 \cdot 10^5)$

m dòng tiếp, dòng thứ i chứa 2 số nguyên u_i, v_i xác định đường truyền thứ i ($1 \leq i \leq m$).

Kết quả

Ghi ra một số nguyên duy nhất là số đường truyền tối thiểu cần xây dựng thêm để hệ thống đảm bảo an toàn.

Ví dụ

standard input	standard output
5 5 1 2 1 3 2 5 1 4 2 3	1

Lưu ý

Giải thích: Xây dựng thêm đường truyền giữa 4 và 5.

Bài E. Hỗ trợ khách hàng

Hạn chế thời gian: 1 s
Hạn chế bộ nhớ: 256 mb

Thành phố X có n khu dân cư với m đường nối hai chiều đảm bảo liên thông toàn thành phố. Đường đi thứ i nối hai khu u_i và v_i có thể di chuyển 2 chiều với độ dài w_i . Tại thành phố này, tập đoàn công nghệ-viễn thông VT hoạt động trong lĩnh vực kinh doanh dịch vụ viễn thông luôn chiếm thị phần rất lớn trong lĩnh vực của mình. Tập đoàn vừa ký hợp đồng cung cấp dịch vụ cho k khách hàng VIP, khách hàng thứ i sinh sống ở khu dân cư p_i ($1 \leq p_i \leq n, \forall i = 1, 2, \dots, k$). Để đảm bảo hỗ trợ kỹ thuật, giải quyết sự cố, tập đoàn chọn k nhân viên chăm sóc khách hàng, mỗi nhân viên sẽ phục vụ một khách hàng. Nhân viên thứ i đang sinh sống tại khu q_i ($1 \leq q_i \leq n, \forall i = 1, 2, \dots, k$) và khi nhận được thông tin sự cố sẽ di chuyển từ chỗ ở theo đường đi ngắn nhất qua các khu trung gian tới khu dân cư nơi mà khách hàng của mình đang sinh sống để chăm sóc hỗ trợ. Quãng đường di chuyển bên trong khu dân cư là không đáng kể.

Yêu cầu: Hãy giúp ban lãnh đạo công ty phân công k nhân viên, mỗi nhân viên hỗ trợ chăm sóc một khách hàng để quãng đường di chuyển của người phải đi xa nhất là ngắn nhất.

Dữ liệu

- Dòng đầu tiên chứa 3 số nguyên dương n, m, k ($n \leq 300, m \leq 5000$).
- Dòng thứ i trong số m dòng tiếp theo chứa 3 số nguyên dương u_i, v_i, w_i xác định thông tin đường nối giữa 2 khu u_i và v_i ($u_i, v_i \leq n; w_i \leq 10^6, \forall 1 \leq i \leq m$). Dữ liệu đảm bảo giữa hai khu bất kỳ chỉ có một đường nối duy nhất.
- Dòng tiếp theo chứa k số nguyên p_1, p_2, \dots, p_k xác định nơi ở của k khách hàng.
- Dòng cuối cùng chứa k số nguyên q_1, q_2, \dots, q_k xác định nơi ở của k nhân viên. ($1 \leq p_j, q_j \leq n, \forall j : 1 \leq j \leq k$).

Kết quả

- Dòng đầu tiên ghi số nguyên d là quãng đường di chuyển của nhân viên phải đi xa nhất theo cách phân công từ nơi ở tới chỗ khách hàng được phân công.
- Dòng thứ hai chứa k số nguyên $x_1, x_2, x_3, \dots, x_k$ ($1 \leq x_i \leq k$) với x_i là số thứ tự của khách hàng mà nhân viên thứ i được phân công hỗ trợ.

Chấm điểm: Bạn cần đưa ra đủ hai dòng với cấu trúc như trên. Gọi d_0 là đáp án của ban giám khảo. Điểm của bạn nhận được sẽ là $\frac{d_0}{d}$ số điểm của test đó. Bạn chỉ được điểm trong trường hợp k số nguyên đưa ra thể hiện cách phân công phù hợp với giá trị d .

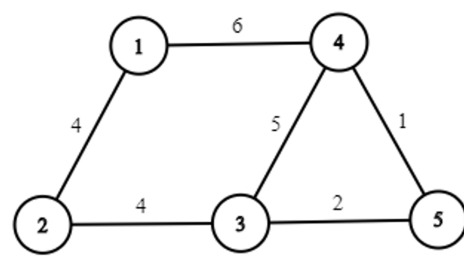
Ví dụ

stdin	stdout
5 6 2 1 2 4 3 5 2 5 4 1 3 4 5 3 2 4 1 4 6 1 2 3 5	7 2 1

stdin	stdout
5 6 3	4
1 2 4	2 3 1
3 5 2	
5 4 1	
3 4 5	
3 2 4	
1 4 6	
1 2 3	
3 5 2	

Giải thích

Trong ví dụ thứ nhất, nhân viên số 1 (khu 3) sẽ chăm sóc khách hàng số 2 (khu 2) với quãng đường 4. Nhân viên số 2 (khu 5) sẽ chăm sóc khách hàng số 1 (khu 1) với quãng đường 7.



Trong ví dụ thứ hai, nhân viên số 1 (khu 3) chăm sóc khách hàng số 2 (khu 2) với thời gian di chuyển là 4, nhân viên số 2 (khu 5) chăm sóc khách hàng số 3 (khu 3) với thời gian di chuyển là 2, nhân viên số 3 (khu 2) chăm sóc khách hàng số 1 (khu 1) với thời gian di chuyển là 4.

Bài F. Robot thông minh

Với nhu cầu ngày càng lớn sử dụng đồ gia dụng thông minh trong nhà của người Việt Nam, tập đoàn công nghệ-viễn thông VT có kế hoạch tham gia vào thị trường này, một trong những dự án đề ra là sản xuất Robot thông minh lau sàn hút bụi. Trước tiên cần đánh giá mức độ khả thi của dự án bằng cách chia ra nhiều bài toán con cần giải quyết để nghiên cứu. Một trong các bài toán con cần giải quyết là với mặt sàn của một căn phòng làm sao có thể lập kế hoạch để robot có thể di chuyển được hết mặt sàn của căn phòng. Bài toán được mô hình hoá như sau:

- Coi sàn của căn phòng là một bảng được chia thành lưới ô vuông kích thước $n \times m$, trong đó sẽ có một số ô có vật cản robot không thể đi vào, còn lại các ô khác trống robot có thể di chuyển thoải mái.
- Hàng 1, hàng n , cột 1 và cột m là cạnh của bảng tương ứng với các bức tường và robot không thể di chuyển ra được nên các ô trên các vị trí này đều là các vật cản.
- Có một ô là vị trí bắt đầu của robot.
- Robot sẽ di chuyển theo một tập lệnh độ dài k mô tả hành trình di chuyển của robot.
- Robot sẽ thực hiện lần lượt các lệnh, mỗi lệnh di chuyển robot sẽ di chuyển theo một trong bốn hướng (trên, dưới, trái, phải) đến khi gặp vật cản thì dừng lại, sau đó thực hiện lệnh di chuyển tiếp theo.

Bây giờ đội được giao giải quyết bài toán này cần đánh giá xem mức độ hiệu quả mà đội có thể giải quyết bài toán này. Để dễ đánh giá độ hiệu quả, đội sẽ tạo ra một tập lệnh gồm k lệnh và cho robot di chuyển theo các lệnh này và kiểm tra xem robot có thể di chuyển qua được bao nhiêu ô khác nhau (nếu một ô robot di chuyển qua nhiều lần chỉ được tính một lần).

Yêu cầu: Cho bảng mô tả sàn của một căn phòng, các ô có vật cản, vị trí bắt đầu của robot và số k , hãy tạo ra tập có k lệnh sao cho robot di chuyển hiệu quả nhất có thể.

Dữ liệu

Thí sinh được cung cấp 10 file dữ liệu đầu vào với tên tương ứng là: input_0.txt, input_1.txt, ..., input_9.txt. Mỗi file dữ liệu đầu vào có khuôn dạng như sau:

- Dòng đầu chứa ba số nguyên n, m, k ($3 \leq n, m, k \leq 2000$).
- Tiếp theo là n dòng mỗi dòng chứa một xâu m kí tự, với "#" mô tả ô có vật cản, "." là ô trống, "O" là ô xuất phát của robot. Dữ liệu đảm bảo có đúng 1 ô "O".

Kết quả

Đối với mỗi file dữ liệu đầu vào, thí sinh cần nộp một file kết quả đầu ra mô tả tập k lệnh, các file kết quả đầu ra có tên tương ứng là: output_0.txt, output_1.txt, ..., output_9.txt. Mỗi file kết quả đầu ra có khuôn dạng là một chuỗi kí tự có độ dài bằng k gồm các kí tự 'L', 'R', 'U', 'D' tương ứng với:

- 'L' lệnh yêu cầu robot di chuyển về phía bên trái bảng.
- 'R' lệnh yêu cầu robot di chuyển về phía bên phải bảng.
- 'U' lệnh yêu cầu robot di chuyển về phía bên trên bảng.
- 'D' lệnh yêu cầu robot di chuyển về phía bên dưới bảng.

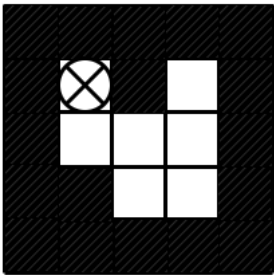
Chấm điểm: Đối với mỗi test thí sinh sẽ nhận được 0 điểm nếu đưa ra output không hợp lệ, ngược lại thí sinh sẽ nhận được như sau: gọi S^* là số ô robot có thể di chuyển đến trong lời giải của ban giám khảo và S là số ô robot có thể di chuyển đến trong lời giải của thí sinh, điểm thí sinh nhận được cho mỗi test sẽ là $\min(1.0, (\frac{S}{S^*}))$.

Ví dụ

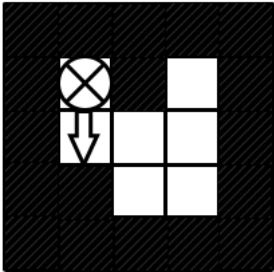
input	output
5 5 4 ##### #0#.# #...# ##..# #####	DRUD

Giải thích

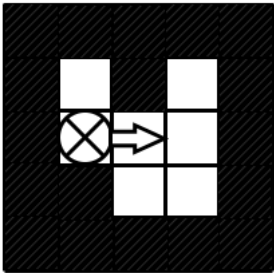
Với ví dụ trên ta có bảng mô tả sàn nhà:



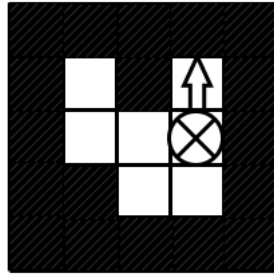
Lệnh đầu tiên robot sẽ di chuyển xuống dưới bảng:



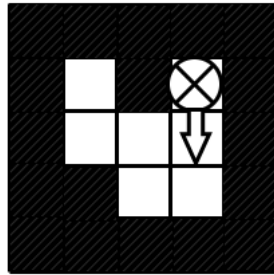
Vị trí của robot sau lệnh di chuyển đầu tiên và thực hiện lệnh thứ hai di chuyển sang phải:



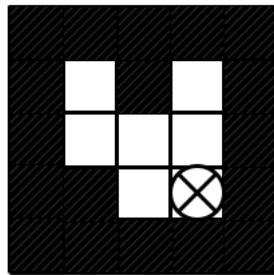
Vị trí của robot sau lệnh di chuyển thứ hai và thực hiện lệnh thứ ba di chuyển lên trên:



Vị trí của robot sau lệnh di chuyển thứ ba và thực hiện lệnh thứ tư di chuyển xuống dưới:



Vị trí kết thúc của robot:



Có 6 ô mà robot di chuyển qua:

