



# TRÍ TUỆ NHÂN TẠO

---

## Bài 3: Không gian tìm kiếm

# Nội dung



1. Tác tử thông minh (intelligent agent)
2. Khái niệm thuật toán trong AI
3. Không gian tìm kiếm
4. Một số bài toán tiêu biểu



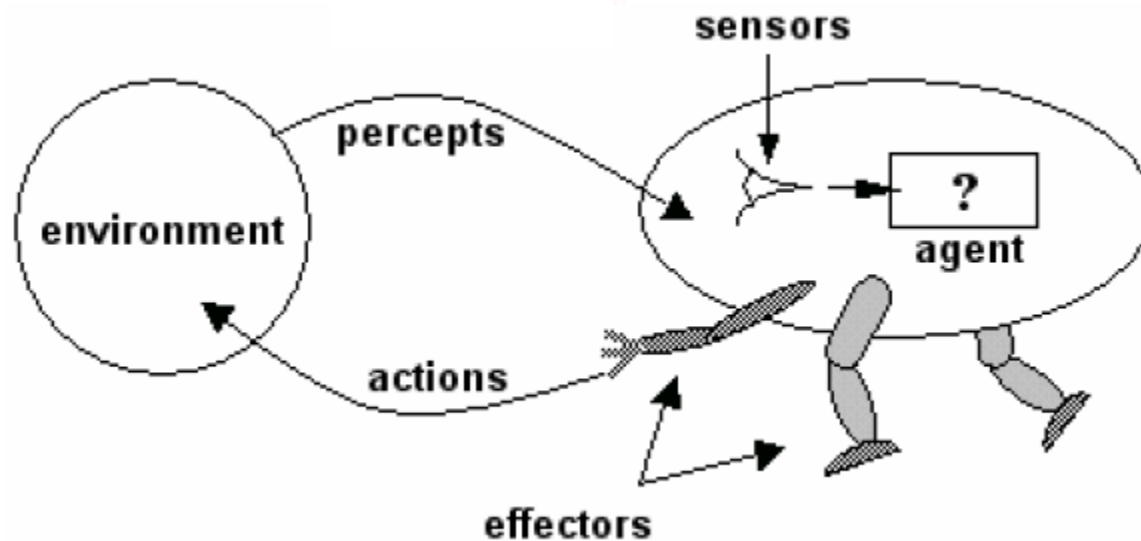
Phần 1

# Tác tử thông minh (intelligent agent)

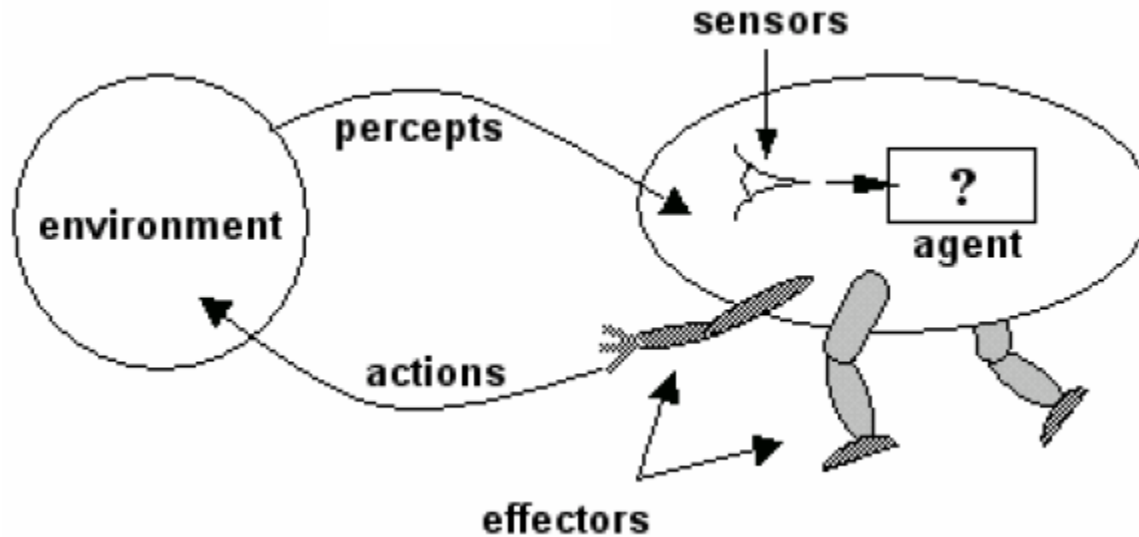
# Tác tử thông minh (intelligent agent)



- Tác tử thông minh (intelligent agent) là đối tượng nghiên cứu chính của ngành AI
- Là một thực thể có khả năng nhận thức và hành động
  - Tác tử thông minh có thể là phần cứng, phần mềm hoặc lai ghép giữa cả phần cứng và phần mềm
  - Ví dụ về agent: bot, con người, robot,...

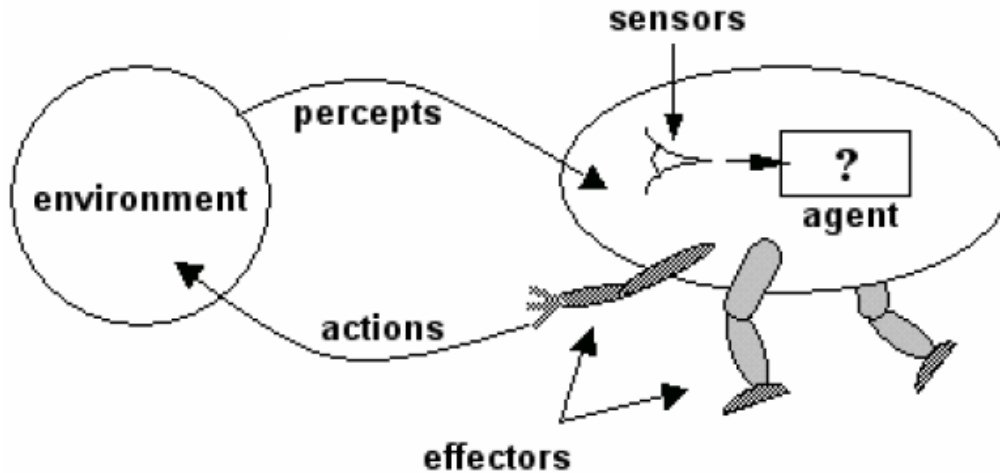


# Tác tử thông minh (intelligent agent)



- Đối với một môi trường và nhiệm vụ, chúng ta cần xây dựng các tác tử có hiệu suất tốt nhất (cách phản ứng đem lại hiệu quả tốt nhất theo nhiệm vụ đặt ra)
  - Không phải lúc nào cũng tìm được lời giải tốt nhất
  - Khái niệm “tốt nhất” cần được làm rõ
    - Xe tự lái tốt nhất là gì? Đi nhanh nhất? Ít gây tai nạn nhất? Chi phí thấp nhất?

# Tác tử thông minh (intelligent agent)



- Xây dựng bài toán cho AI (agent) cần làm rõ PEAS:
  - **P**erformance measure: tiêu chí đánh giá hiệu quả hoạt động
  - **E**nvironment: môi trường xung quanh
  - **A**ctuators: các bộ phận hành động
  - **S**ensors: các bộ phận cảm biến
- Việc thiết lập PEAS luôn là bước đầu tiên trong giải quyết bài toán AI

# Tác tử thông minh (intelligent agent)



- Ví dụ: bài toán agent lái xe tự động
  - **Performance measure**: an toàn, nhanh, đúng luật, hành trình thoải mái, cực đại lợi nhuận
  - **Environment**: con đường, các phương tiện giao thông khác, người đi bộ, khách trên xe, chướng ngại vật,...
  - **Actuators**: tay lái, ga, phanh, đèn tín hiệu, còi, thiết bị hiển thị, thiết bị giải trí trên xe
  - **Sensors**: máy quay video, cảm biến khoảng cách, đồng hồ tốc độ, cảm biến gia tốc, cảm biến động cơ,

# Tác tử thông minh (intelligent agent)



- Các tính chất của môi trường liên quan đến hệ thống sensor và lựa chọn thuật toán cho agent
  - **Quan sát đầy đủ vs Quan sát một phần**: chơi cờ vua vs chơi bài
  - **Ngẫu nhiên vs Xác định**: lái xe tự động vs điều khiển máy hút bụi
  - **Rời rạc vs Liên tục**: chơi cờ vs lái xe tự động
  - **Đơn tác tử vs Đa tác tử**: chuẩn đoán y học vs chơi game trực tuyến
  - **Phối hợp vs Cạnh tranh**: lái xe tự động vs chơi bài
- Tất nhiên tính chất của môi trường cũng quyết định và quyết định bởi các sensor của agent





Phần 2

# Khái niệm thuật toán trong AI

# Khái niệm thuật toán trong AI



- Thuật toán = các bước để giải bài toán
- Không thể viết một cách nôm na, khó hiểu, đa nghĩa hoặc thiếu logic
- Thuật toán trong AI:
  - Cũng như các thuật toán thông thường
  - Chấp nhận một số khác biệt
  - Bổ sung thêm một tính chất đặc trưng của AI



- **Tính đơn nghĩa:** thuật toán phát biểu sao cho không thể có cách hiểu khác
  - Tương tự như thuật toán thông thường
  - Chú ý: Có sự liên hệ với “tính thực hiện được”
- **Sự hoàn thành:** thuật toán có đảm bảo tìm ra được giải pháp nếu có không?
  - Tương tự như thuật toán thông thường
  - Phân biệt giữa “khẳng định” và “chỉ ra kết quả”



- **Độ phức tạp thời gian:** Mất bao lâu để tìm ra 1 giải pháp?
  - Liên quan đến độ phức tạp tính toán
  - Yếu tố quan trọng trong các các vấn đề AI
  - Khái niệm “thời gian thực” (real-time)
  - Một số độ phức tạp thời gian:  $O(1)$ ,  $O(\log_2 n)$ ,  $O(n)$ ,  $O(n \log_2 n)$ ,  $O(n^2)$ ,  $O(n^3)$ ,  $O(2^n)$ ,  $O(n^m)$ ,...
  - Giới hạn thời gian và đánh giá thuật toán



- **Độ phức tạp không gian:** Cần bao nhiêu bộ nhớ để thực hiện tìm kiếm?
  - Ít quan trọng hơn, gắn liền với cấu trúc dữ liệu
  - Thường liên quan tới độ phức tạp thời gian
  - Xu hướng: Đổi “không gian” lấy “thời gian”
  - Một số các cấu trúc dữ liệu quan trọng: vector, multidimensional vector, list, skip list, stack, queue, dequeue, heap, tree, hashtable,...

# Khái niệm thuật toán trong AI



- **Tối ưu:** Chiến lược có tìm được giải pháp tối ưu
  - Khái niệm “tối ưu” gồm rất nhiều độ đo
  - Phân biệt giữa chiến lược “tốt” và “tối ưu”
- **Tính xác suất:** Kết quả đúng với một xác suất nào đó chứ không phải luôn luôn cho kết quả đúng
  - Nhiều tranh luận, nhiều ứng dụng



Phần 3

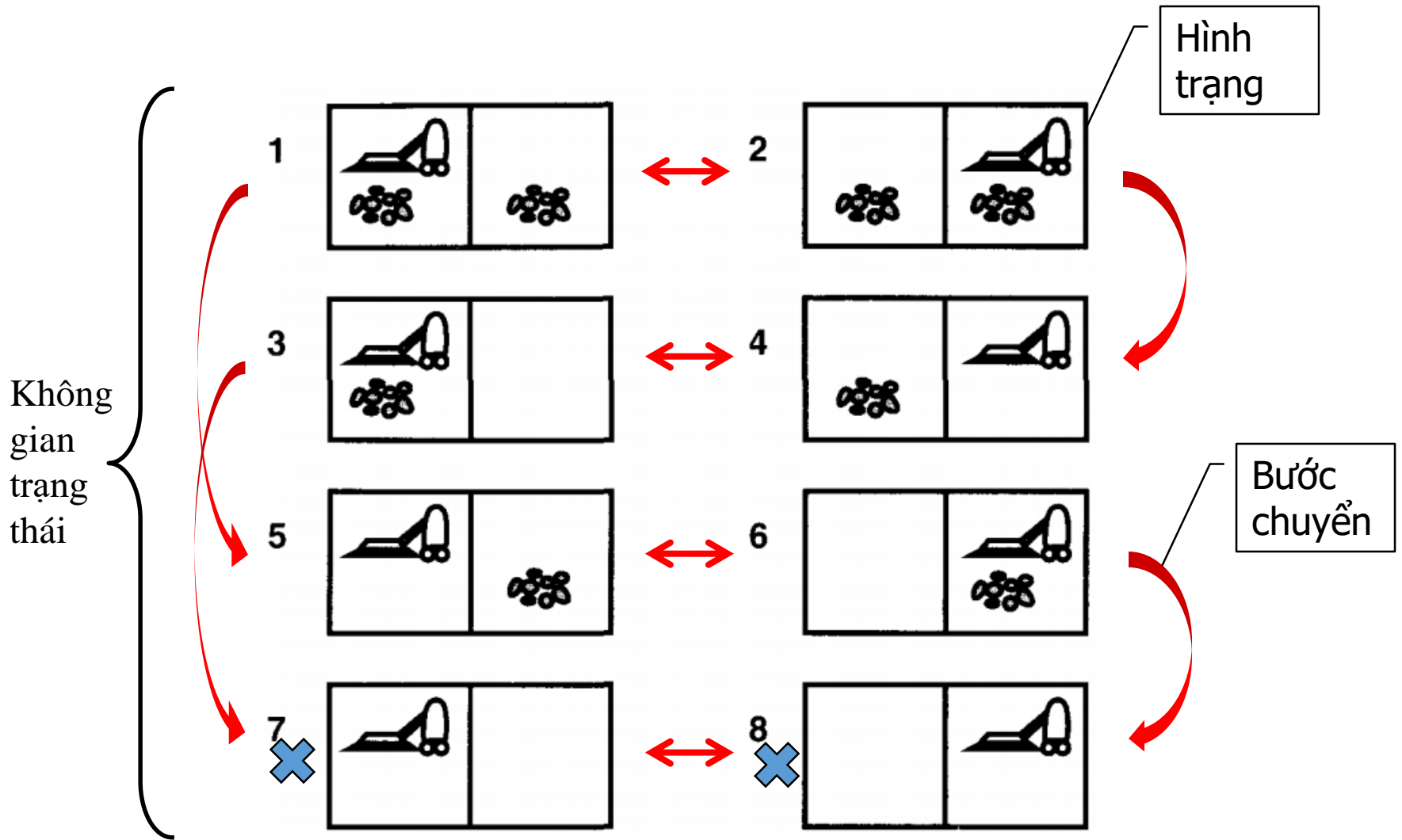
# Không gian tìm kiếm

- Cách tiếp cận cổ điển nhất của AI, nhưng hiện nay đang quay trở lại với nhiều bước phát triển đột phá
- Coi các bài toán là một tập rời rạc các “hình trạng” và các bước chuyển trạng thái là đường đi (có thể trả giá) từ hình trạng này đến hình trạng kia
- Khái niệm “hình trạng”: trạng thái cố định của bài toán (môi trường + agent)
  - Tất cả các thông tin cần quan tâm đều được xác định bằng các giá trị cụ thể
  - Có thể mở rộng để chấp nhận miền giá trị
  - Có thể mở rộng để chấp nhận giá trị xác suất



- Không gian tìm kiếm = Tập các hình trạng và các bước chuyển
- Việc của agent: các bước chuyển đến hình trạng tối ưu
- Nhiều cách mã hóa hình trạng, mỗi cách dẫn đến phương pháp giải khác nhau
- Ví dụ bài toán chơi cờ vua:
  - Mỗi trạng thái của bàn cờ là một hình trạng
  - Mỗi khả năng di chuyển của quân cờ là một bước chuyển
  - Cần tìm thứ tự các bước đi để dành chiến thắng
- Ví dụ bài toán xe tự lái:
  - Mỗi trạng thái môi trường trong 1/30 giây là một hình trạng
  - Tìm cách điều khiển xe để chuyển đến hình trạng “tối ưu”

# Ví dụ về bài toán điều khiển máy hút bụi





Phần 4

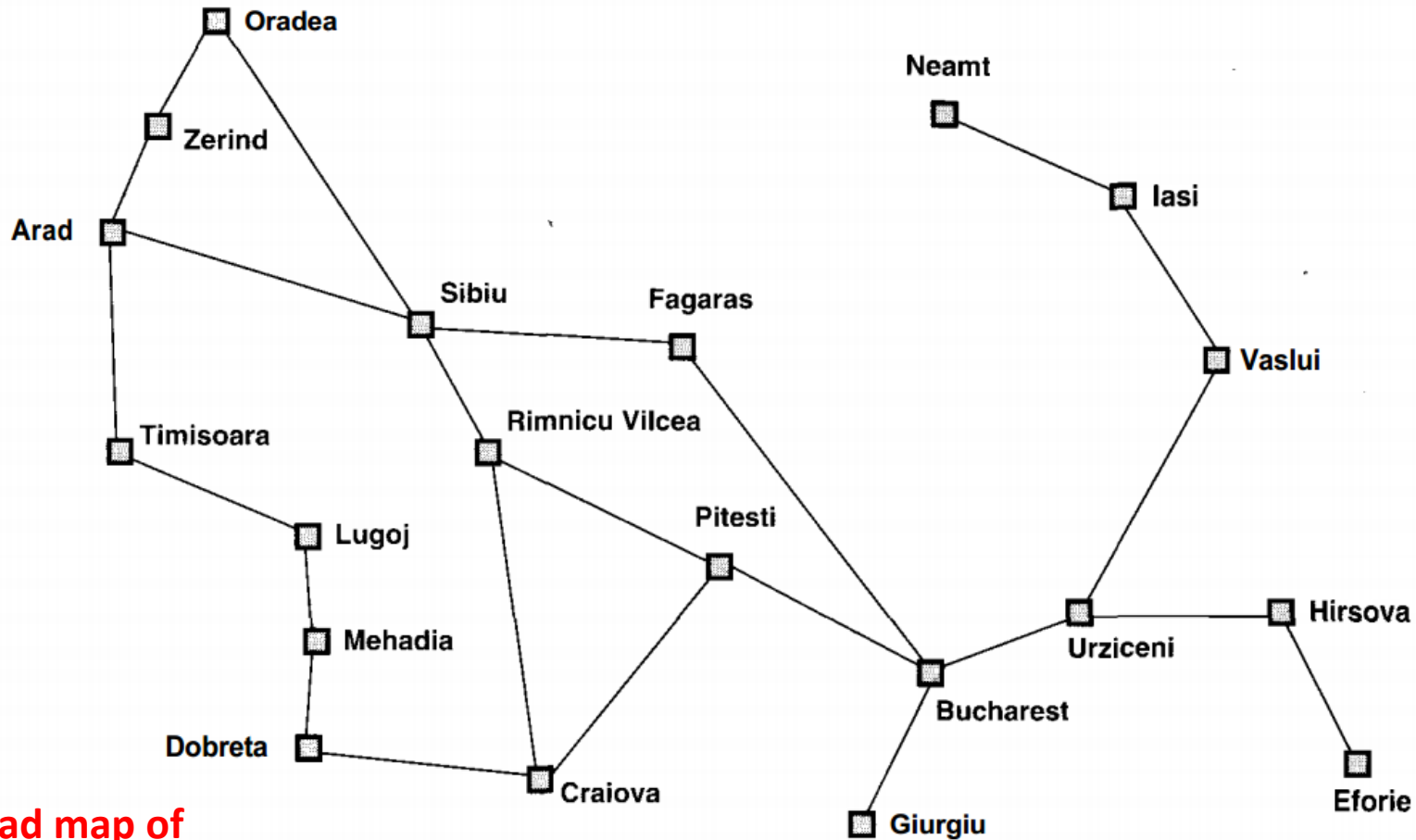
# Một số bài toán tiêu biểu

# Không gian tìm kiếm



- Ví dụ 1: Bài toán tìm đường đi
- Ví dụ 2: Bài toán 8-mảnh
- Ví dụ 3: Bài toán di chuyển trên bản đồ
- Ví dụ 4: Bài toán di chuyển quân cờ
- Ví dụ 5: Bài toán chơi cờ Dam
- Ví dụ 6: Bài toán chơi cờ

# Bài 1: Bài toán tìm đường đi



**Road map of  
Romania**

# Bài 1: Bài toán tìm đường đi



Hongkong's  
metro



# Bài 2: Bài toán 8-mảnh



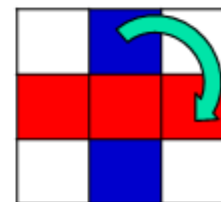
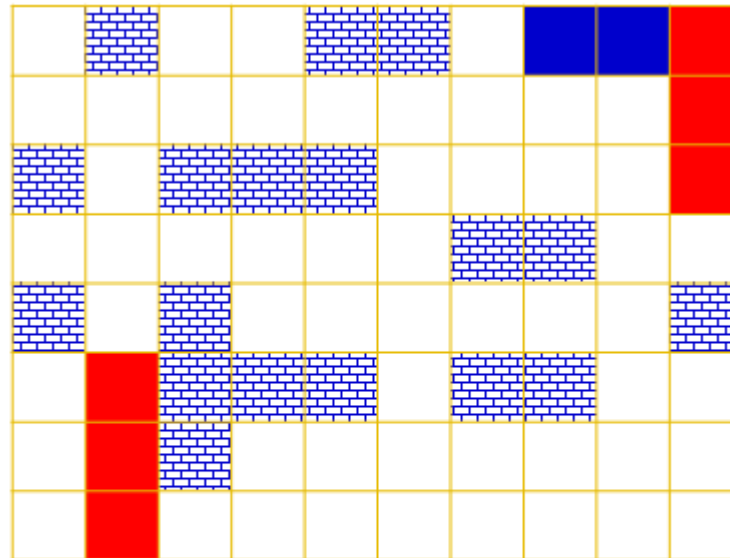
5	4 ;	
6	5 1	8
7	3	2

**Start State**

1	2	3
8		4
7	6	5

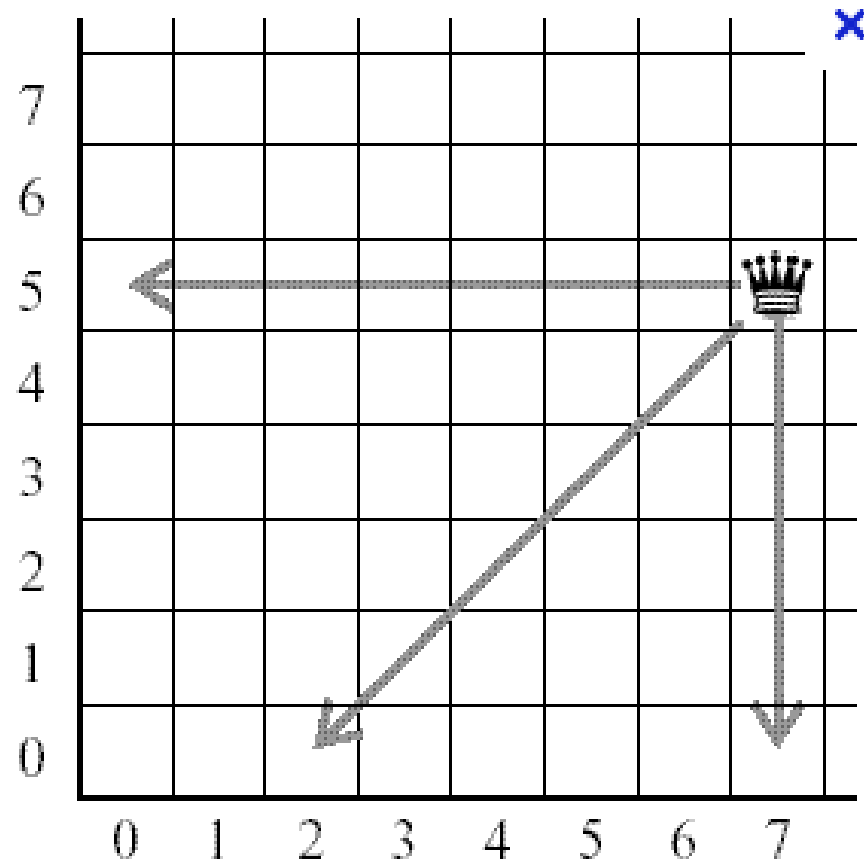
**Goal State**

# Bài 3: Bài toán di chuyển trên bản đồ

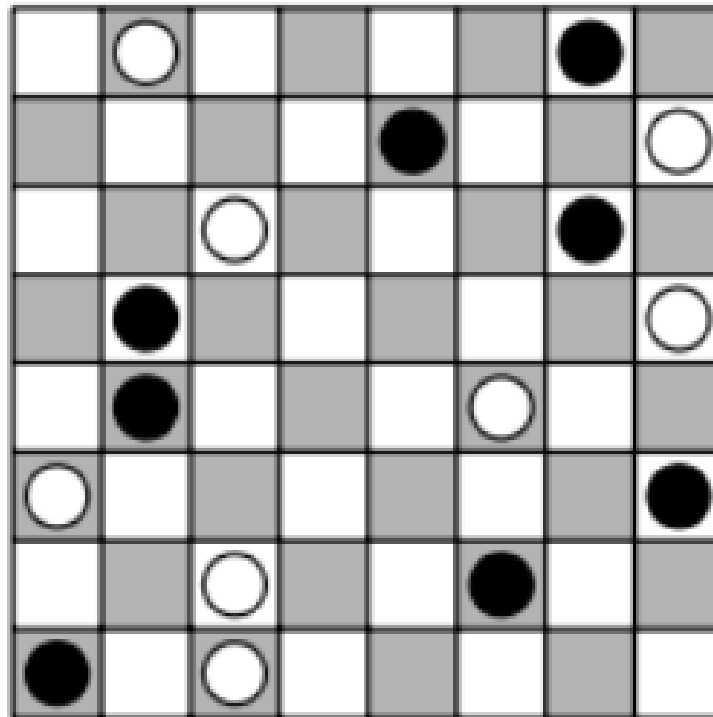




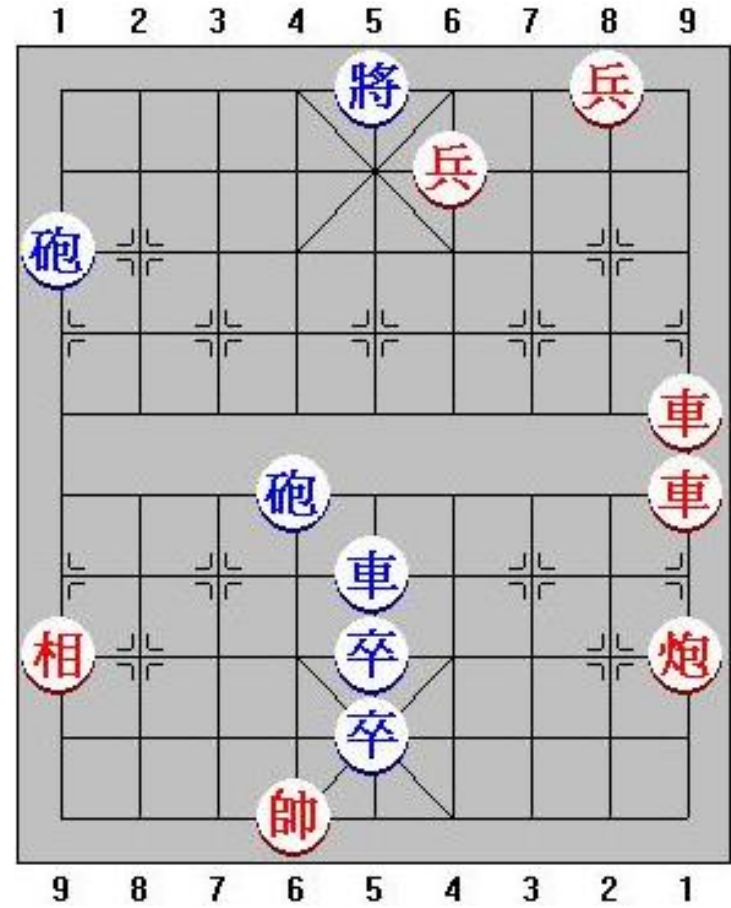
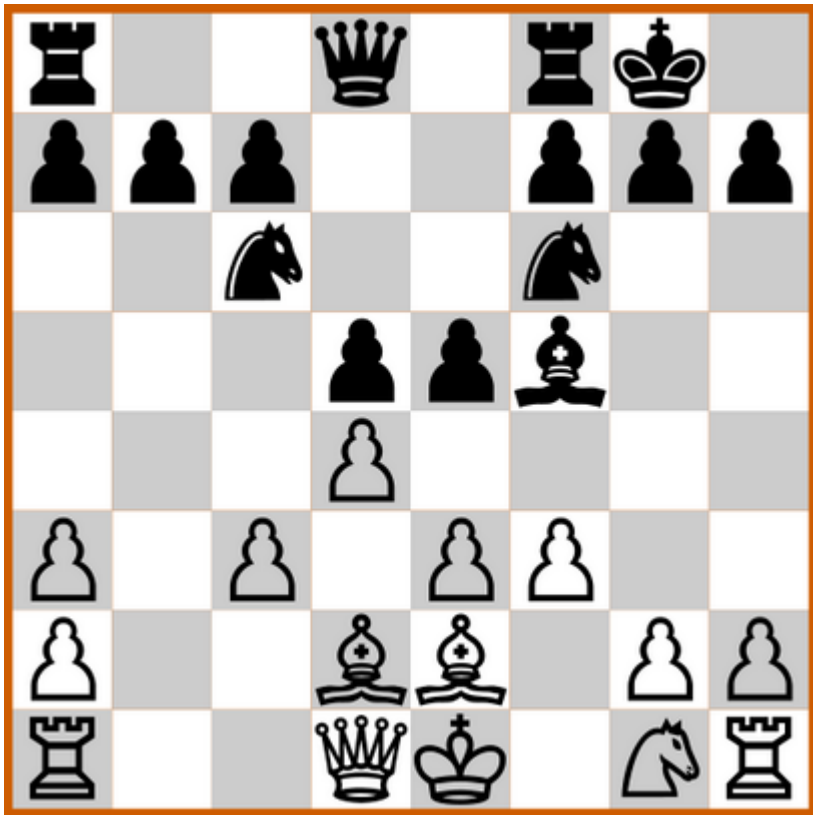
# Bài 4: Bài toán di chuyển quân cờ



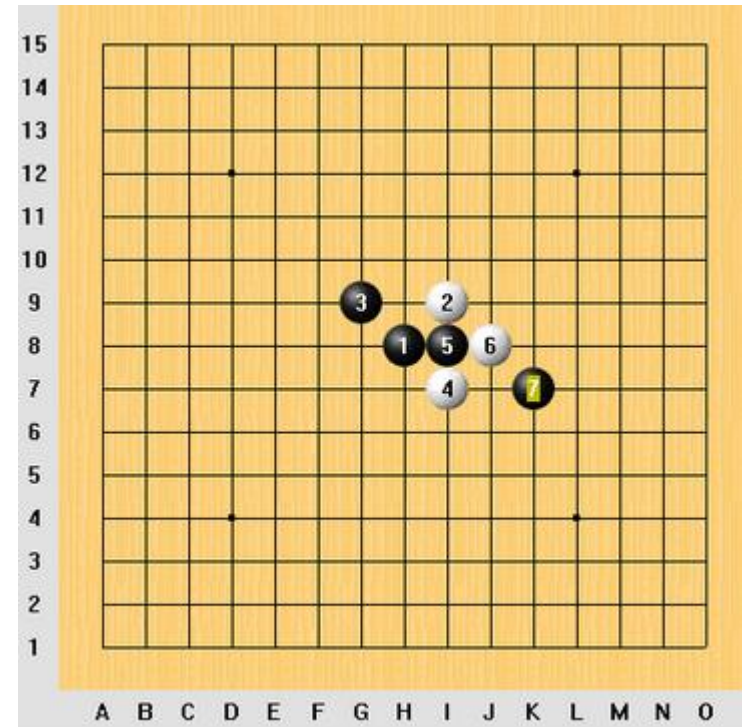
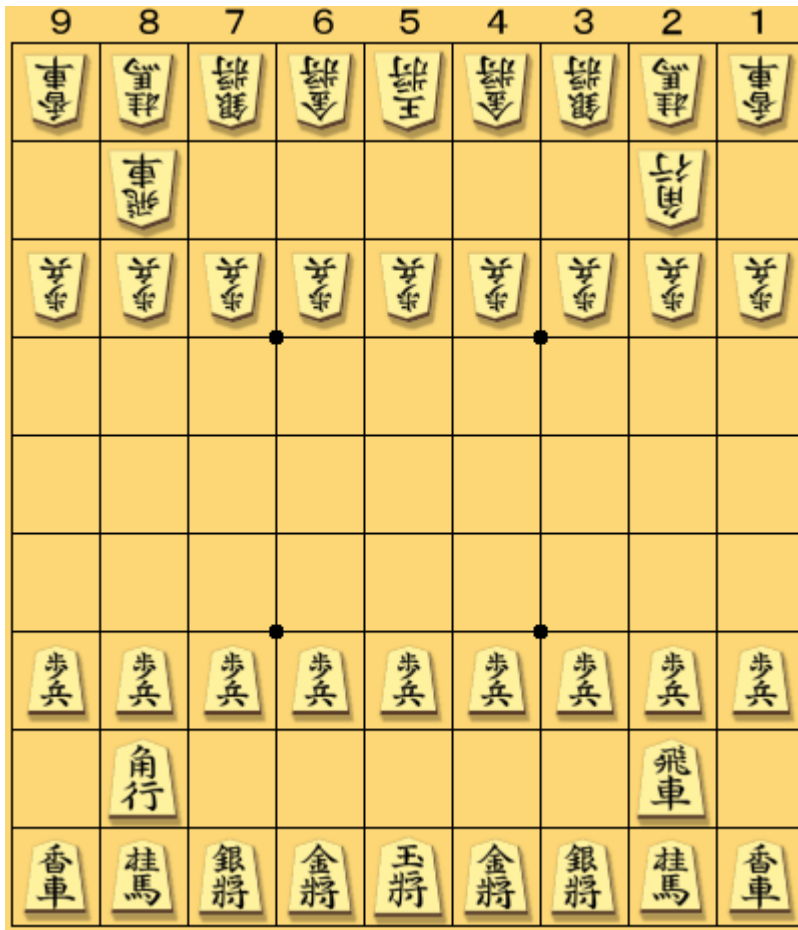
# Bài 5: Bài toán chơi cờ Dam



# Bài 6: Bài toán chơi cờ



# Bài 6: Bài toán chơi cờ



# Bài 6: Bài toán chơi cờ

