

Khoa Công Nghệ thông tin
Trường Đại học Thủy Lợi

TRÍ TUỆ NHÂN TẠO

Giảng viên: Lý Anh Tuấn

Mục tiêu môn học

- Giới thiệu cho học viên các ý tưởng và các kỹ thuật chính của trí tuệ nhân tạo
- Giúp học viên phát triển các kỹ năng lập trình, phân tích (tìm kiếm, lôgíc), có kiến thức về những vấn đề quan trọng trong biểu diễn tri thức, suy diễn, và học máy, hiểu tổng quát về các nguyên tắc và thực tiễn AI.
- Trang bị kiến thức cho học viên giúp nghiên cứu sâu hơn về AI.

Nội dung

- Chương I: Giới thiệu & Tác nhân thông minh
- Chương II: Giải quyết vấn đề bằng tìm kiếm
- Chương III: Tri thức và suy luận
- Chương IV: Sự không chắc chắn và suy diễn xác suất
- Chương V: Học máy

Đánh giá kết quả

- Thi cuối kỳ: 70% (Thi viết)
- Điểm quá trình: 30%
 - Kiểm tra giữa kỳ
 - Bài tập lý thuyết, bài tập thực hành
 - Bài tập lớn
 - Tìm hiểu các vấn đề AI, viết báo cáo
 - Viết chương trình AI: tìm kiếm, chơi cờ, hệ CSTT

Tài liệu tham khảo

- Giáo trình chính:
 - Russell S J & Norvig P, ***Artificial Intelligence: A Modern Approach***, Third Edition.
 - Tom M. Mitchell, **Machine Learning**, McGraw-Hill Companies, Inc., 1997.
 - Đinh Mạnh Tường, **Trí tuệ nhân tạo**, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, 2002

Chương 1: Giới thiệu về TTNT & Tác nhân thông minh

I. Giới thiệu về TTNT

1.1. Khái niệm TTNT

1.2. Lịch sử của TTNT

1.3. Các lĩnh vực ứng dụng của TTNT

II. Tác nhân thông minh

2.1. Khái niệm tác nhân thông minh

2.2 Môi trường công việc (PEAS)

2.3 Các kiểu môi trường

2.4 Thế giới máy hút bụi

1.1. Khái niệm TTNT

- M. Minsky: “Trí tuệ nhân tạo nhằm mô phỏng bằng máy tính về hành động thông minh của con người”.
- Hai quan điểm về vai trò của máy tính trong ngành trí tuệ nhân tạo:
 - Máy tính là phương tiện mô phỏng để thử một mô hình hay một định lý
 - Máy tính có nhiều khả năng chủ động. Do vậy cần cố gắng tạo ra các máy tính có khả năng thông minh như con người, như khả năng thu nhận tri thức, nhận dạng, suy luận hoặc ra quyết định.

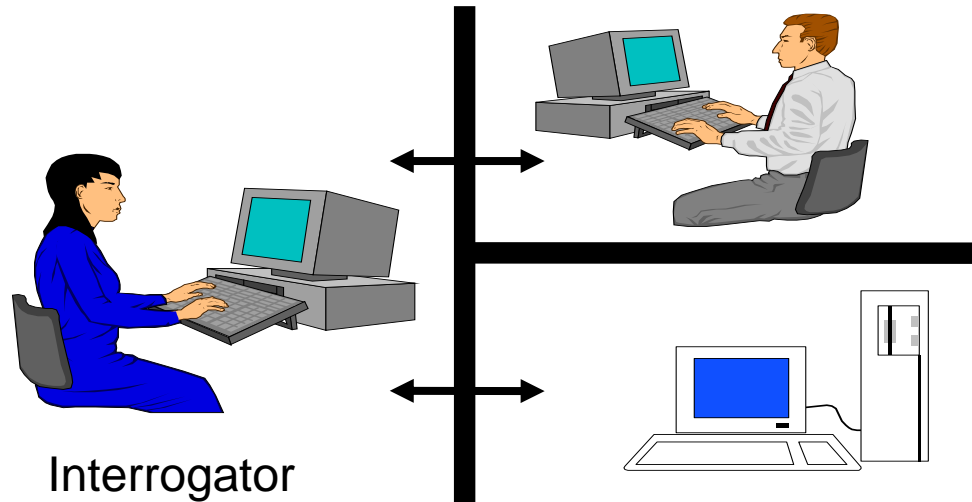
Các cách tiếp cận TTNT

- Hành động giống người
- Suy nghĩ giống người
- Suy nghĩ hợp lý
- Hành động hợp lý

Hành động giống người

- Con người thông minh nên các mô hình hành động thông minh là AI.
- Tiến hành thí nghiệm trên con người xem họ hành động như thế nào trong những tình huống nhất định
-> xem xét việc tạo cho máy tính khả năng hành động như vậy.
- Ví dụ:
 - Chơi bài: Thay vì tạo ra chương trình chơi bài tốt nhất -> tạo ra chương trình chơi bài giống như con người chơi.
 - Thí nghiệm Turing (Turing Test): Liệu máy tính có thể hành động thông minh (hành động giống con người) được không ?

Thí nghiệm Turing



- Bao gồm ít nhất hai người và máy tính; Một người-người thẩm vấn đưa ra các câu hỏi cho những người khác và máy tính trả lời.
- những ứng viên tham gia trong thí nghiệm được ngăn cách với những ứng viên khác.
- người thẩm vấn cố gắng phát hiện ứng viên tham gia nào là máy tính.

Thí nghiệm Turing

- nếu người thẩm vấn không thể phát hiện ra, máy tính được coi là đã vượt qua thí nghiệm
- những người tham gia phải trả lời các câu hỏi một cách trung thực
- để máy tính có thể vượt qua thí nghiệm, nó được phép nói dối, chẳng hạn máy tính phải trả lời “no” với câu hỏi “Are you a computer?”, hoặc cần ngập ngừng thậm chí là trả lời sai những câu hỏi toán học phức tạp, để tránh bị phát hiện
- Năm 2014, chương trình máy tính giả lập 'Eugene' đã chinh phục được 33% những người đánh giá cho rằng nó là một cậu bé Ukraina 13 tuổi

Suy nghĩ giống người

- Đi vào bản chất -> Tạo ra các mô hình tính toán có **cách thức suy nghĩ** của con người.
- Tiếp cận của khoa học nhận thức -> Tìm hiểu cách suy nghĩ của con người
- Tìm hiểu những diễn biến bên trong não người -> xây dựng mô hình tính toán phản ánh các kiểu xử lý.
 - Việc xử lý bao gồm: các mô đun thị giác, bộ nhớ, và nhận thức
 - Tạo các nơ ron và thực hiện các cơ chế tính toán trên các nơ ron -> mô phỏng bộ não người gồm các nơ ron

Suy nghĩ hợp lý

- Aristotle: Sử dụng các luật suy luận để quản lý các thao tác của suy nghĩ (khởi đầu cho lôgíc)

Tiên đề -> Luật suy luận -> Kết luận

- Lôgíc hình thức: cho phép tạo ra các câu chính xác về thế giới
- Trở ngại:
 - Không dễ đưa các tri thức về dạng hình thức theo cú pháp lôgíc
 - Còn khoảng cách khá xa giữa khả năng giải bài toán theo nguyên tắc và việc thực sự giải nó.

Hành động hợp lý

- Làm tốt công việc chúng ta mong muốn làm: Dựa vào những thông tin được cung cấp cố gắng đạt được mục tiêu cao nhất.
- Hành động hợp lý tổng quát hơn suy nghĩ hợp lý vì suy luận đúng chỉ là cơ chế để đạt được sự hợp lý chứ không phải mục đích.
- Tuy nhiên nên sử dụng suy nghĩ hợp lý để trợ giúp cho hành động hợp lý.

1.2. Lịch sử của TTNT

- Những năm 50: Khai sinh ngành khoa học TTNT
 - Thí nghiệm Turing: Sử dụng máy để trả lời các câu hỏi của con người.
 - 8/1956: J. McCarthy, M. Minsky, ... đưa ra khái niệm “trí tuệ nhân tạo”
 - Chương trình đầu tiên về TTNT có nguồn gốc từ lý thuyết lôgic, và từ các trò chơi cờ.
 - Ngôn ngữ lập trình LISP ra đời, phù hợp với các nhu cầu xử lý đặc trưng của TTNT

1.2. Lịch sử của TTNT

- Những năm 60: Có nhiều đề án về TTNT
 - Chương trình chứng minh các định lý hình học phẳng
 - Hệ thống giải bài toán tổng quát GPS .
 - Chương trình ELIZA có khả năng làm việc giống như một chuyên gia phân tích tâm lý.
- Những năm 70: Bắt đầu khai thác và ứng dụng các kết quả của nghiên cứu về TTNT. Các thành quả của TTNT thuộc các lĩnh vực sau:
 - Biểu diễn tri thức và suy diễn
 - Hệ chuyên gia
 - Xử lý ngôn ngữ tự nhiên (cho phép con người liên lạc với máy, ít nhất là bằng tiếng Anh)
 - Người máy thông minh

1.2. Lịch sử của TTNT

- Những năm 80: TTNT thâm nhập vào các ngành kinh tế: máy giặt, máy ảnh sử dụng TTNT
- Những năm 90: TTNT đạt được các thành tựu
 - Cài đặt thành phần thông minh trong các hệ thống thông tin
 - Làm rõ hơn các thành phần của ngành khoa học TTNT
 - Tiến hành các nghiên cứu mới: về cơ chế suy lý, về TTNT phân tán, về bài toán học, về các mô hình tính toán,...

1.3. Các Ứng Dụng của TTNT

1. Trò chơi và các bài toán đồ
2. Suy luận và chứng minh định lý tự động
3. Các hệ chuyên gia (các hệ tri thức)
4. Xử lý ngôn ngữ tự nhiên
5. Lập kế hoạch và người máy
6. Máy học
7. Mạng Neuron và giải thuật di truyền
8. ...

II. Tác nhân thông minh



Top Cheap Flight Deals (best savings to top destinations)

SEARCH	↓ \$607 Fares Rising	San Francisco (SFO) to Paris (CDG) \$647 less than average low on record
SEARCH	↓ \$593 Fares Rising	Los Angeles (LAX) to Paris (CDG) \$585 less than average low on record
SEARCH	↓ \$695 Fares Rising	Seattle (SEA) to Rome (FCO) \$577 less than average low on record

Record Low Airline Tickets (meets or beats the historic low)

SEARCH	↓ \$271 Fares Rising	Denver (DEN) to Honolulu (HNL) Record low - act fast
SEARCH	↓ \$192 Fares Rising	New York (LGA) to Toronto (YYZ) Record low - act fast
SEARCH	↓ \$183 Fares Rising	Newark (EWR) to Toronto (YYZ) Record low - act fast



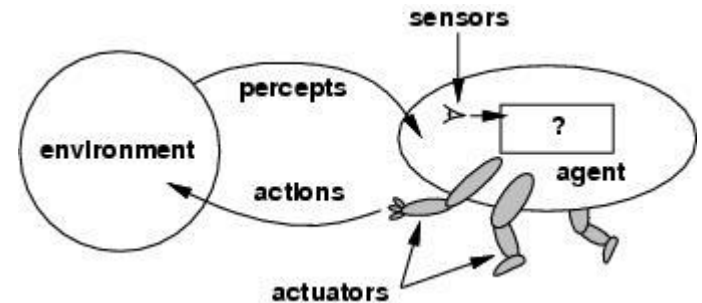
Tác nhân là gì

- Russell and Norvig:

“Một tác nhân là bất cứ thứ gì có thể nhận biết được môi trường thông qua các cảm biến và hành động trong môi trường thông qua các truy xuất”
- Ví dụ:
 - Người lái xe taxi
 - Người mua hàng trực tuyến trên Internet
 - Người chơi bài
 - Bộ lọc thư rác

Tác nhân và môi trường

- Một tác nhân
 - Làm việc trong một môi trường đặc biệt
 - Có các mục tiêu
 - Nhận biết được môi trường
 - Quyết định các hành động để đạt được các mục tiêu của nó
 - Thực hiện các hành động



Cấu trúc của tác nhân

- Tác nhân: Kiến trúc + chương trình
- Chương trình tác nhân: ánh xạ tri thức tới các hành động
- Nhận đầu vào là tri giác hiện tại và trả lại một hành động cho các truy xuất của tác nhân

Các tác nhân hợp lý

- Một tác nhân hợp lý luôn làm điều đúng
- Điều đúng là gì?
 - Là tác nhân *thành công* nhất
 - Làm thế nào để đo lường sự thành công?
- *Đo lường hiệu suất theo mục tiêu trong môi trường*
- Đo lường hiệu suất của thế giới máy hút bụi:
 - Lượng ô bẩn được làm sạch trên một đơn vị thời gian
 - Năng lượng tiêu tốn trong việc di chuyển và làm sạch

Sự hợp lý

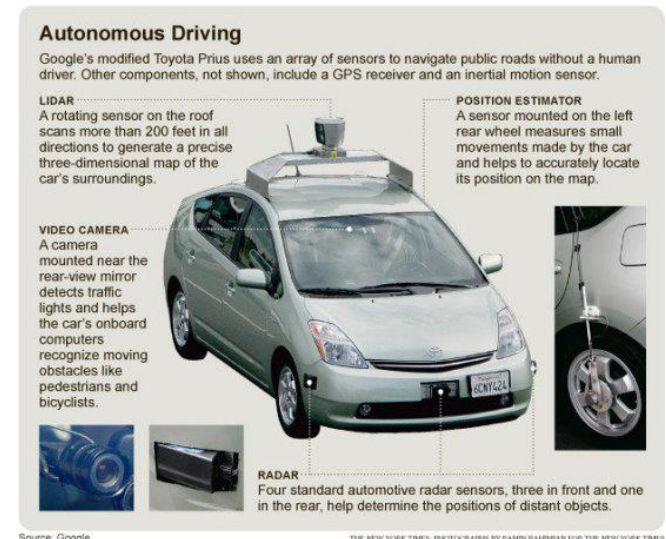
- Ở một thời điểm sự hợp lý phụ thuộc vào:
 - Đo lường hiệu suất
 - Các hành động được cung cấp
 - Tri thức sẵn có về môi trường
 - Chuỗi tri giác cập nhật
- Một tác nhân hợp lý chọn một hành động làm cực đại giá trị mong đợi của hiệu suất đo lường dựa vào chuỗi tri giác và tri thức sẵn có của nó

Môi trường công việc (PEAS)

- P: Đo lường hiệu suất
 - Định nghĩa mục tiêu
- E: Môi trường
 - Định nghĩa thể giới của tác nhân
- A: Truy xuất
 - Định nghĩa làm thế nào tác nhân có thể thay đổi thể giới
- S: Cảm biến
 - Định nghĩa làm thế nào tác nhân có thể nhìn thấy thể giới

Ví dụ: người lái xe taxi tự động

- Các đo lường hiệu xuất:
 - An toàn, nhanh, đúng luật, hành khách thoải mái, lợi nhuận cực đại.
- Môi trường
 - Đường, phương tiện giao thông khác, người đi bộ, thời tiết
- Các truy xuất
 - Tay lái, ga, phanh, tín hiệu, còi, thiết bị hiển thị
- Các cảm biến
 - Máy quay, LIDAR, RADAR, GPS, các cảm biến động cơ và chuyển động



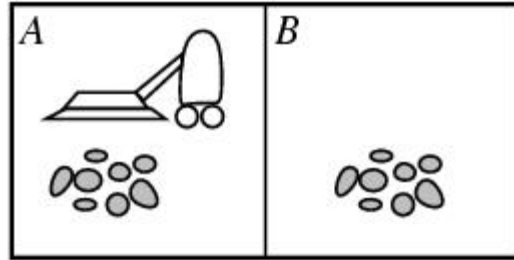
Các kiểu môi trường

- **Có thể quan sát đầy đủ hoặc có thể quan sát một phần:** Các cảm biến có dò ra tất cả các khía cạnh liên quan đến việc lựa chọn hành động.
- **Tất định và ngẫu nhiên:** Trạng thái môi trường kế tiếp có được xác định hoàn toàn bởi trạng thái hiện tại?
- **Phân đoạn và liên tiếp:** Kinh nghiệm của tác nhân có thể được chia vào các bước mà ở đó hành động của tác nhân chỉ phụ thuộc vào phân đoạn hiện tại?
- **Tĩnh và động:** Môi trường có thể thay đổi trong khi tác nhân đang chọn một hành động?
- **Rời rạc và liên tục:** Đặc trưng này có thể được áp dụng cho trạng thái của môi trường, cho cách thời gian được vận hành và cho các tri giác/hành động của tác nhân.
- **Đơn và đa tác nhân:** Môi trường có chứa các tác nhân khác cũng đang làm cực đại đo lường hiệu suất dựa vào các hành động của tác nhân hiện tại không?

Các kiểu môi trường

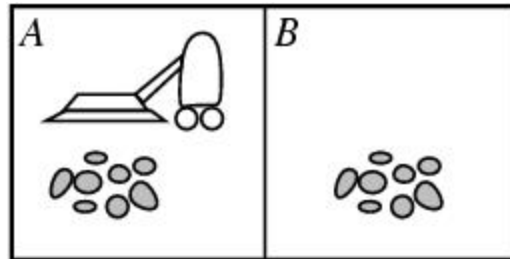
	Trò chơi ô chữ	Trò chơi cá ngựa	Mua hàng trực tuyến	Taxi
Có thể quan sát	đầy đủ	đầy đủ	?	một phần
Tất định	tất định	ngẫu nhiên	?	ngẫu nhiên
Phân đoạn	liên tiếp	liên tiếp	liên tiếp	liên tiếp
Tĩnh	tĩnh	tĩnh	động	động
Rời rạc	rời rạc	rời rạc	rời rạc	liên tục
Tác nhân	đơn	đa	Đa	đa

Thế giới máy hút bụi



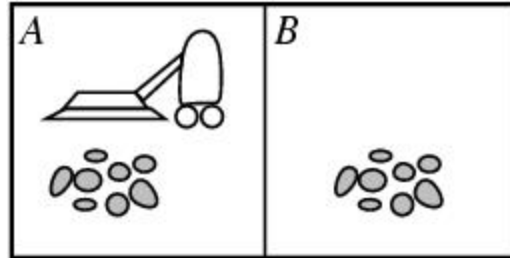
- Môi trường: các hình vuông A và B
- Các tri giác: [vị trí và nội dung] ví dụ [A, Dirty]
- Các hành động: Left, Right, Suck

Thế giới máy hút bụi



Percept sequence	Action
[A,Clean]	Right
[A, Dirty]	Suck
[B, Clean]	Left
[B, Dirty]	Suck
[A, Clean],[A, Clean]	Right
[A, Clean],[A, Dirty]	Suck
...	...

Thế giới máy hút bụi



```
def REFLEX-VACUUM-AGENT (location, status) :  
    if status == Dirty:  
        return Suck  
    elif location == A:  
        return Right  
    elif location == B:  
        return Left
```

Đây có phải là tác nhân tốt nhất cho công việc này?