



TỔNG QUAN VỀ ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI)

Nội dung

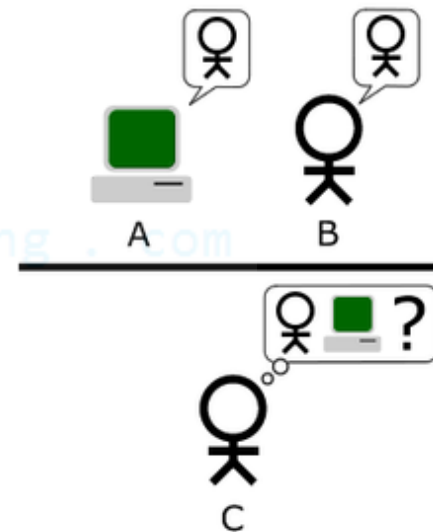
- AI là gì?
- Các ứng dụng của AI
- Sơ lược quá trình phát triển của AI
- Các thách thức trong AI
- Sơ lược các nội dung môn học

cuu duong than cong . com

AI là gì?

- Trong một bài báo, Alan Turing (1912-1954) đã đề cập AI như là *mô hình tính toán của hành vi con người*
 - Là các chương trình hành xử (thái độ bên ngoài) giống “con người”
- Turing Test (1950)

“Can machine think?”



Một ví dụ Turing Test

Eugene Goostman becomes the first AI to pass the Turing Test, convincing judges that he's a 13-year-old boy

By Sebastian Anthony on June 9, 2014 at 9:28 am | [25 Comments](#)



Share This Article



64 years after Alan Turing, the father of computer science, proposed a method of testing whether a machine

<https://fb.com/tailieudientuctt>

Scott Aaronson vs Eugene Goostman

- **Scott: Which is bigger, a shoebox or Mount Everest?**
- Eugene: I can't make a choice right now. I should think it out later. And I forgot to ask you where you are from.
- **Scott: How many legs does a camel have?**
- Eugene: Something between 2 and 4. Maybe, three? ☺ By the way, I still don't know your specialty- or, possibly, I've missed it?
- **Scott: How many legs does a millipede have?**
- Eugene: Just two, but Chernobyl mutants may have them up to five. I know you are supposed to trick me.
- **Scott: No, I need to know that you're not a chatbot. Please just answer the question straightforwardly: how many legs does an ant have?**
- Eugene: Something between 2 and 4. Maybe, three? ☺ Oh, what a fruitful conversation ;-)
- **Scott: Do you understand why I'm asking such basic questions? Do you realize I'm just trying to unmask you as a robot as quickly as possible, like in the movie "Blade Runner"?**

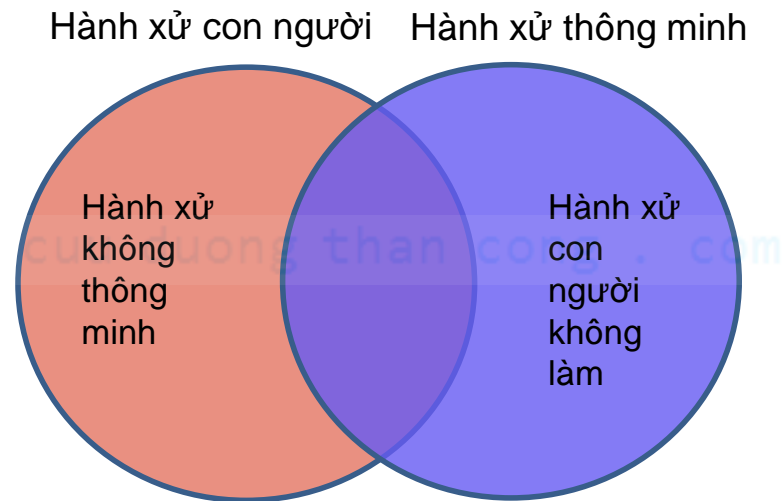
AI là gì?

- Một ý tưởng khác: AI là các mô hình tính toán của quá trình “suy nghĩ” của con người
 - Là các chương trình vận hành (bên trong) theo cách mà con người vẫn làm
- Các nhà nghiên cứu trong lĩnh vực khoa học nhận thức (cognitive science và cognitive neuroscience) theo ý tưởng này.

cuu duong than cong . com

AI là gì?

- Liệu con người có thực sự là thước đo đúng về “sự thông minh”?



- => **AI là các hệ thống tính toán hành xử một cách “thông minh”?**
 - Như thế nào là “thông minh”?
- => **AI là các hệ thống tính toán hành xử một cách hợp lý**
 - Theo đó, chúng ta cần đặt mục tiêu (goal) mà chúng ta muốn hệ thống đạt tới (để xem là hợp lý).

Các ứng dụng của AI

- Nhận dạng chữ viết tay

John Doe
123 Main St
Anywhere US 10111

Date 01/01/200

PAY TO THE ORDER OF The Sandwich Shop \$ 8,150

Eight and 15/100 DOLLARS

Your Bank
456 Main St
Anywhere US 10111

MEMO Lunch with friends John Doe

⑆ 123456789 ⑆ ⑆00001234⑆ 0790

RANDALL PATRICK MUNROE 10/02 1053

Date 2006-12-09 68-426/514 71102

PAY VERIZON COMMUNICATIONS \$ $0.002 + e^{i\pi} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2^n}$

to the order of $0.002 + e^{i\pi} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2^n}$ Dollars

BB&T
BRANCH BANKING AND TRUST COMPANY
NEWPORT NEWS, VIRGINIA

Memo WHAT NOW, BITCHES? Signature Rm Munroe

First National Bank
Hollywood, Ca.

Date April 1, 2002

Pay to the Order Of Parisian Gown Shoppe \$ 750.00

Seven hundred fifty ^{xx} Dollars

Lawrence Exeter, Jr.

100 Dollars 500 Dollars 1000 Dollars

No 317 Philadelphia, March 10th 1837

GIRARD, BANKER, So. 3d. St.

Pay to J. Math & Gilpin or Bearer

Four thousand four hundred Dollars.

\$ 4,414 ⁷⁵/₁₀₀

J. Math & Gilpin

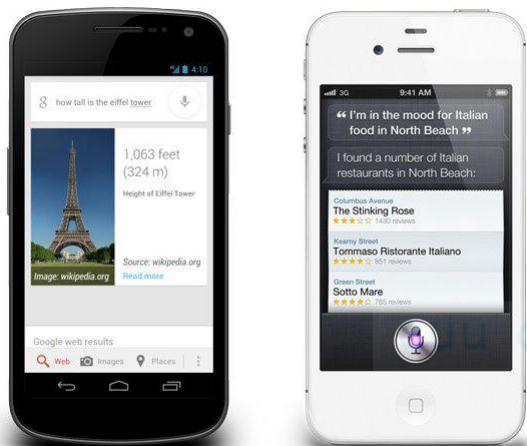
Các ứng dụng của AI

- Dịch máy

The screenshot shows the Google Translate web interface. At the top, the Google logo is on the left, and a grid icon and a blue 'Đăng nhập' (Sign in) button are on the right. Below the logo, the word 'Dịch' (Translate) is displayed in red. On the right side, there is a red 'G+' icon and a star icon. The main translation area has two input boxes. The left box is for the source language, with a dropdown menu showing 'Tiếng Anh' (English), 'Tiếng Việt' (Vietnamese), 'Tiếng Pháp' (French), and 'Phát hiện ngôn ngữ' (Detect language). The right box is for the target language, with a dropdown menu showing 'Tiếng Việt' (Vietnamese), 'Tiếng Anh' (English), and 'Tiếng Trung (Giản Thể)' (Chinese (Simplified)). A blue 'Dịch' (Translate) button is located to the right of the target language dropdown. The source text in the left box is: 'During the Second World War, Turing worked for the Government Code and Cypher School (GC&CS) at Bletchley Park, Britain's codebreaking centre. For a time he led Hut 8, the section responsible for German naval cryptanalysis. He devised a number of techniques for breaking German ciphers, including improvements to the pre-war Polish bombe method and an electromechanical machine that could find settings for the Enigma machine. Turing played a pivotal role in cracking intercepted coded messages that enabled the Allies to defeat the Nazis in many crucial engagements, including the Battle of the Atlantic; it has been estimated that this work shortened the war in Europe by as many as two to four years.' The translated text in the right box is: 'Trong Chiến tranh thế giới thứ hai, Turing làm việc cho Mã và Cypher Trường Chính phủ (GC & CS) tại Bletchley Park, mã Britains phá trung tâm. Trong một thời gian, ông đã dẫn Hut 8, phần chịu trách nhiệm phân tích mật mã của hải quân Đức. Ông đã phát minh ra một số kỹ thuật để phá vỡ mật mã của Đức, bao gồm cải tiến phương pháp bombe Ba Lan trước chiến tranh và một máy điện mà có thể tìm thấy các thiết lập cho máy Enigma. Turing đã đóng một vai trò then chốt trong việc nứt chặn các thông điệp được mã hóa mà giúp quân Đồng minh đánh bại phát xít Đức trong nhiều cam kết quan trọng, bao gồm Trận chiến Đại Tây Dương; nó đã được ước tính rằng công việc này rút ngắn chiến tranh ở châu Âu như nhiều như 2-4 năm.' At the bottom of the right box, there are icons for a star, a list, a speaker, and a share icon, followed by a link icon and the text 'Đề xuất một chỉnh sửa' (Suggest an edit).

Các ứng dụng AI

- Trợ lý ảo



Các ứng dụng của AI

- Lái xe tự động



Lái xe tự động

- Nghiên cứu về các chiếc xe tự lái bắt đầu vào những năm **1980**
- **DARPA Grand Challenge 2005**, cuộc đua dành cho các chiếc xe không người lái trên chặng đường mòn 132 dặm, Stanford về đích đầu tiên.
 - Chiếc xe được trang bị rất nhiều bộ cảm biến (laser, hình ảnh, radar) và tổng hợp các tín hiệu thu được (nhờ các kĩ thuật xác suất) để định vị chiếc xe và đưa ra các tín hiệu điều khiển tương ứng.
- Năm **2007**, DARPA đề xuất chặng đua khó hơn, **Urban Challenge**, đội CMU dành chiến thắng.
- Năm **2009**, **Google** bắt đầu một chương trình chiếc xe tự lái. Chúng có thể tự lái 1 triệu dặm trên đường cao tốc và đường phố
- **01/2015**, hãng **Uber** thuê 50 người từ khoa robot của CMU để xây dựng các chiếc xe tự lái
- Mặc dù vẫn còn các vấn đề về kĩ thuật và chính sách, nhưng rõ ràng chúng có ảnh hưởng rất lớn đến lĩnh vực vận chuyển.

Ứng dụng của AI

- Con người vs máy



1997: Deep Blue (cờ vua)



2011: IBM Watson (Jeopardy!)

Các ứng dụng của AI

- Web search
 - Speech recognition
- Handwriting recognition
 - Machine translation
- Information extraction
- Document summarization
 - Question answering
 - Spelling correction
 - Image recognition
- 3D scene reconstruction
- Human activity recognition
 - Autonomous driving
- Music information retrieval
 - Automatic composition
 - Social network analysis
 - Product recommendation
 - Advertisement placement
- Smart-grid energy optimization
- Household robotics
 - Robotic surgery
- Robot exploration
 - Spam filtering
 - Fraud detection
 - Fault diagnostic
- AI for video games
- Character animation
 - Financial trading
 - Dynamic pricing
 - Protein folding
- Medical diagnosis
- Medical imaging
 - ...

Sơ lược quá trình phát triển của AI

- **1943:** McCulloch & Pitts: Mô hình hoá mạch bool của bộ não
- **1950:** Bài báo “Computing Machinery and Intelligence” của Alan Turing
- **1956:** Hội nghị Dartmouth, John McCarthy khai sinh khái niệm “Artificial Intelligence”
- **1960:** chương trình chơi cờ, Logical Theorist
- **1965:** Thuật toán đầy đủ của Robinson cho suy diễn logic
- **1966:** ALPAC thông báo cắt giảm ngân sách cho dịch máy
- **1974:** Lighthill thông báo cắt giảm ngân sách cho AI ở UK.
- **1970 – 80s:** các hệ chuyên gia (XCON, MYCIN)
- **1980s:** Thế hệ máy tính thứ 5 (Nhật), Strategic Computing Initiative (DARPA)
- **1987:** sự suy giảm mạnh Lisp, cắt giảm ngân sách từ chính phủ
- **1990 - :** phát triển mạnh mẽ của máy học (machine learning)
- **2010s:** đầu tư mạnh mẽ vào deep learning

Sơ lược quá trình phát triển của AI

- 1960s, người ta nghĩ rằng AI đi vào ngõ cụt. Điều này lặp lại vào những năm 1980, dẫn đến mùa đông khác của AI (AI winter).
- AI tái sinh với các kĩ thuật máy học, lượng dữ liệu lớn và tính toán lớn.

Các thách thức trong AI

- Các đặc điểm của một tác vụ AI

Ảnh hưởng lớn đến xã hội

cuu duong than cong . com

Phong phú (ngôn ngữ, hình ảnh, game, robot)

cuu duong than cong . com

Phức tạp

Các thách thức trong AI

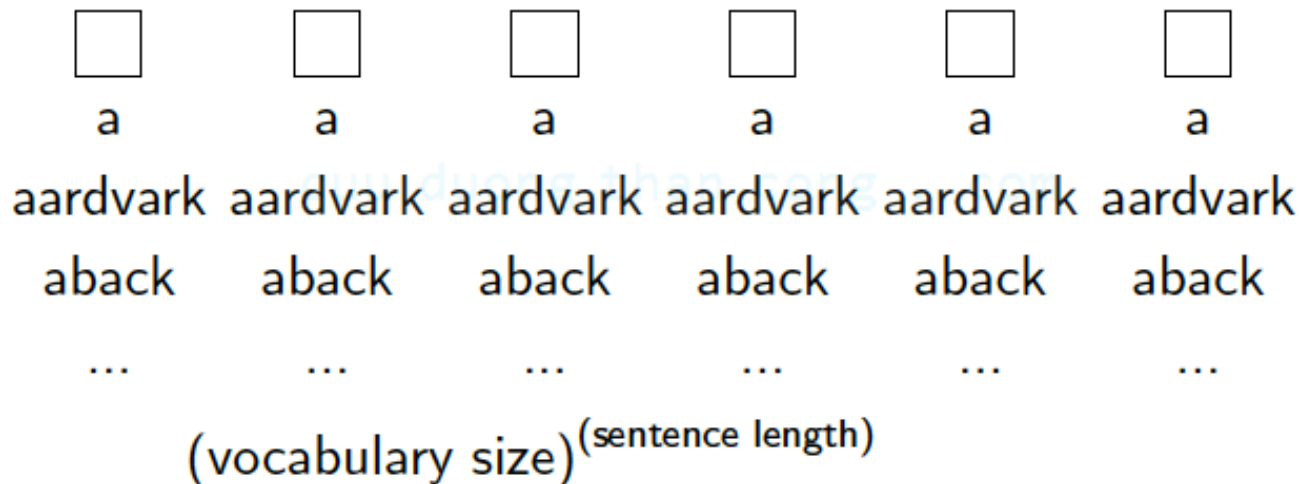
- Sự phức tạp trong tác vụ AI nằm ở

Độ phức tạp tính toán

Độ phức tạp thông tin

Độ phức tạp tính toán

- Chúng ta có thể giải các bài toán trong thời gian đa thức, nhưng hầu hết các bài toán AI được quan tâm thuộc NP-khó
 - Chúng nằm giữa ranh giới giữa thời gian đa thức và thời gian mũ
- Dịch máy: số lượng cách dịch có thể có?
 - Input: C'est ne pas une pipe
 - Output:

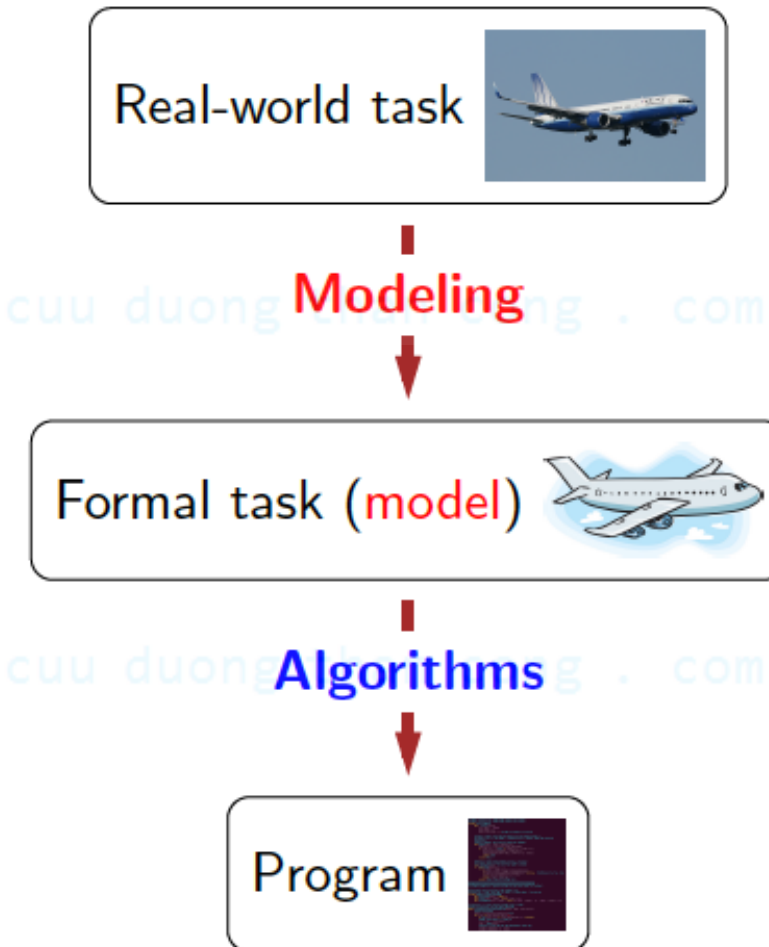


Độ phức tạp thông tin

- Cho trước nguồn thông tin không giới hạn, yêu cầu dịch một câu tiếng Pháp hoặc phân loại loài cây khi cho hình ảnh của nó.
- Việc tăng khả năng tính toán không giúp nhiều. Chúng ta cần thông tin hoặc tri thức về tiếng nước ngoài (từ điển), cuốn sách về loài cây (vùng phân bố, hình ảnh)...



Mô hình giải quyết bài toán thực tế



Ví dụ thuật toán

- Formal task:
 - Input: mảng $L = [x_1, x_2, \dots, x_n]$ và một hàm $f: X \rightarrow R$
 - Output: k phần tử có giá trị lớn nhất
- Thuật toán:
 - GP1: Duyệt tìm phần tử lớn nhất, lặp lại để tìm phần tử lớn thứ 2,
 - GP2: Sắp xếp L dựa theo hàm f, trả về k phần tử đầu tiên

cuu duong than cong . com

Ví dụ mô hình hoá

- Tác vụ yêu cầu:
 - Input: Danh sách 1000 trang web
 - Output: 10 trang web phù hợp nhất với câu truy vấn thông tin.
- Mô hình hoá
 - L = danh sách các trang web
 - Hàm $f(x) = 10 * \text{QueryMatch}(x) + 3 * \text{PageRank}(x)$
- Formal task:
 - Input: mảng $L = [x_1, x_2, \dots, x_n]$ và một hàm $f: X \rightarrow R$
 - Output: $k = 10$ phần tử có giá trị $f(x)$ lớn nhất.

Các mô hình AI



Máy học

- Máy học sẽ hỗ trợ cho các mô hình
- Máy học cho phép các hệ thống thích nghi và cải tiến theo môi trường, chứ không phải xây dựng một lần và cố định.
 - Ý tưởng là xây dựng các chương trình với các bộ tham số có thể điều chỉnh phù hợp.
- Với một tập gồm các mẫu huấn luyện, chúng ta xây dựng một thuật toán máy học trên các mẫu đó và thiết lập các tham số tương ứng. Và, chương trình thu được sẽ phát sinh các hành xử mong muốn.

Máy học

- Kiểm tra lỗi chính tả

Hướng tiếp cận truyền thống → input "hte" → complex program → output "the"

Training examples

hte ⇒ the
jeopardy ⇒ jeopardy
affedave ⇒ affidavit
misilous ⇒ miscellaneous

Learning algorithm

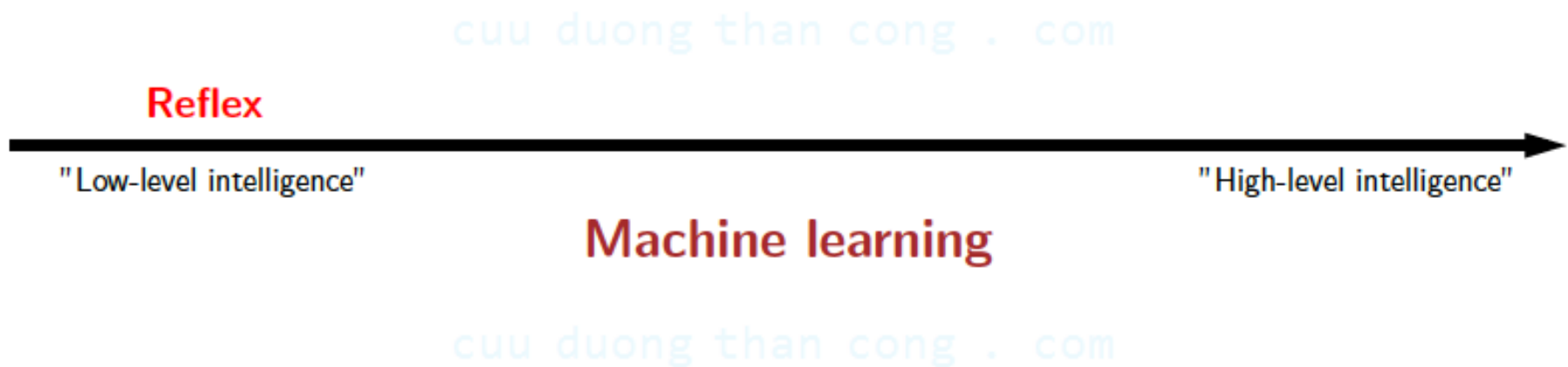
simple program
parameters = [3,-2,...]

input → output

← Hướng tiếp cận máy học

Sự tổng quát của
thuật toán học

Các mô hình AI



Mô hình dựa trên phản xạ (reflex)

- Một nhận xét về bộ phim: “một vài khoảnh khắc xúc động, nhưng nhìn chung lối diễn sáo rỗng và mang tính kể lể.”
- Nhận xét này là **tích cực** hay **tiêu cực**?

Mô hình dựa trên phản xạ (reflex)

- Input: x
- Output: $f(x)$, một hàm của x .

Ví dụ: f là tập các luật đơn giản

Nếu x chứa từ “xúc động” thì “tích cực”

Nếu x chứa từ “sáo rỗng” thì “tiêu cực”

....

Mô hình dựa trên phản xạ

- Thay vì tập luật, f có thể là một hàm tính điểm

f là hàm dựa trên độ đo

Gán $s = 0$

Nếu x chứa từ “xúc động” thì $s += 5$

Nếu x chứa từ “sáo rỗng” thì $s -= 10$

....

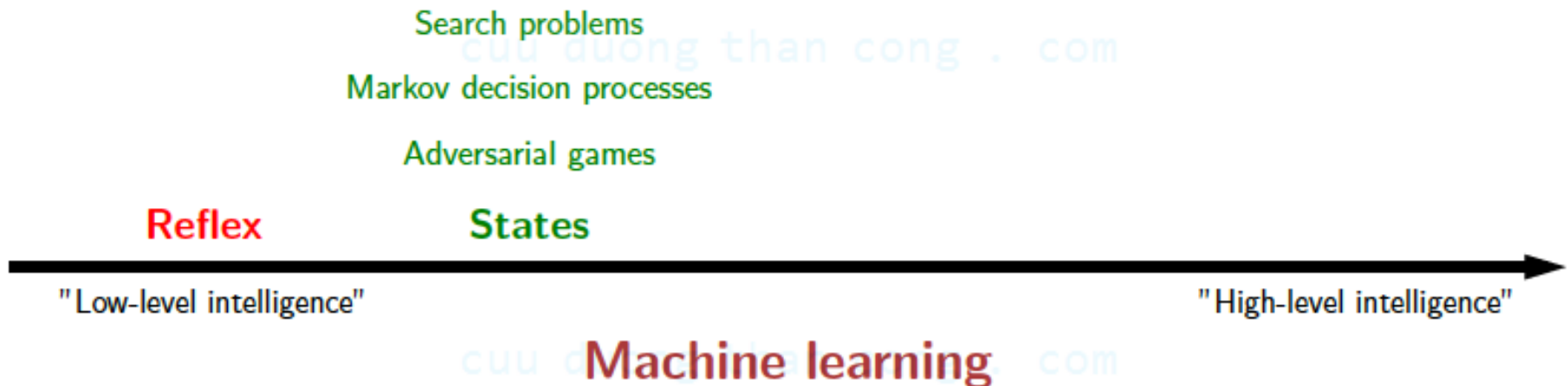
Nếu $s > 0$, thì f trả về “**tích cực**”. Ngược lại, là “**tiêu cực**”

- Tổng quát hơn,

f là bộ phân lớp tuyến tính

$$f(x) = \text{sign}(w_1\phi_1(x) + \dots + w_d\phi_d(x))$$

Các mô hình AI



Mô hình dựa trên trạng thái (state)

- Khôi phục văn bản
 - Thiếu các nguyên âm
 - Thiếu khoảng trắng (viết các từ liền nhau)
 -

cuu duong than cong . com

rtfcIntllgnc

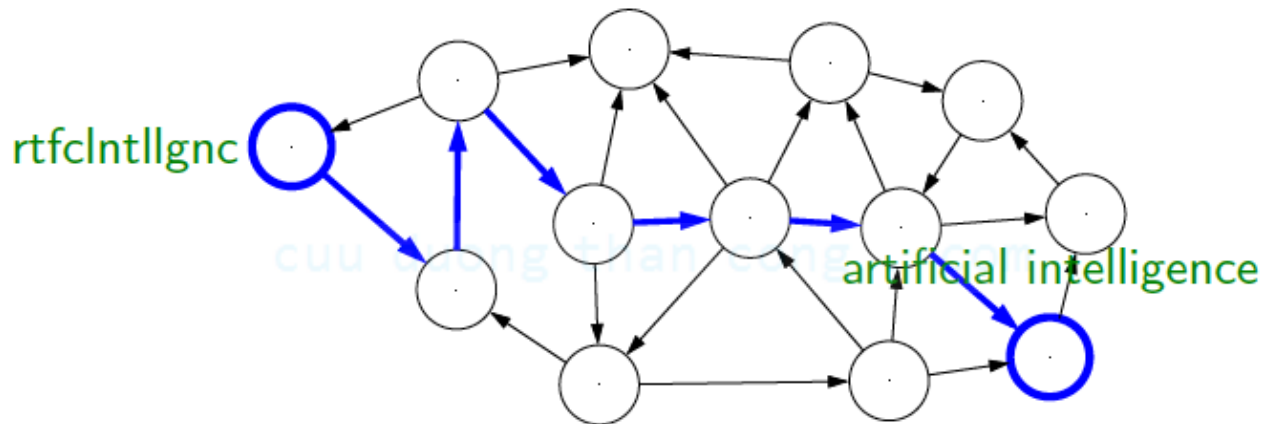
cuu duong than cong . com

Mô hình dựa trên trạng thái (state)

- Mô hình dựa trên phản xạ thông thường được sử dụng cho các bài toán phân loại mà tập đầu ra tương đối nhỏ (các chọn lựa)
- Nhiều bài toán (nhận dạng giọng nói, dịch máy) thì đầu ra phức tạp hơn (một câu, đoạn văn ...)
- Chẳng hạn, khôi phục văn bản yêu cầu chuyển một từ, câu ... không hoàn chỉnh (thiếu nguyên âm, khoảng trắng) thành dạng hoàn chỉnh.

Mô hình dựa trên trạng thái

- Các lời giải có thể được biểu diễn thành các đường dẫn trong một đồ thị
- Chọn lời giải thông qua việc tìm đường đi “tốt nhất” trên đồ thị.



Mô hình dựa trên trạng thái

- Mô hình này cũng phù hợp cho các tác vụ yêu cầu “nhìn xa” hơn, ví dụ chơi cờ hay lên kế hoạch...
- Nhiều bài toán thực tế được mô hình hoá như bài toán tìm đường đi (“ngắn nhất”) trên đồ thị
- Ưu điểm của mô hình này là chúng ta hiểu rõ về đồ thị và có nhiều thuật toán hiệu quả hoạt động trên đồ thị.

cuu duong than cong . com

Mô hình dựa trên trạng thái

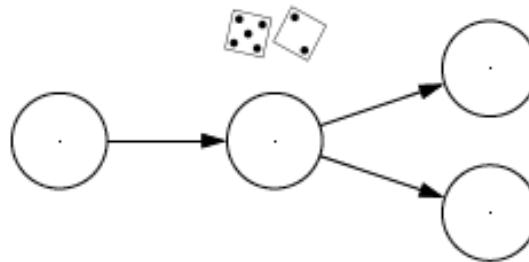
- Trường hợp đơn giản nhất là bài toán tìm kiếm, tìm đường đi từ điểm bắt đầu đến điểm đích
- Khái niệm trung tâm của mô hình là **trạng thái**, tương ứng với đỉnh của đồ thị
- **Một trạng thái phải chứa tất cả các thông tin thích hợp về quá khứ cần cho việc đưa ra các lựa chọn tối ưu trong tương lai**
 - Ví dụ: tìm đường đi rẻ nhất từ thành phố A đến B. Mỗi đỉnh đồ thị chứa thông tin về thành phố hiện tại. Ngoài ra cũng chứa thêm các thông tin về lượng xăng hoặc thời gian để đi đến các thành phố khác.

Mô hình dựa trên trạng thái

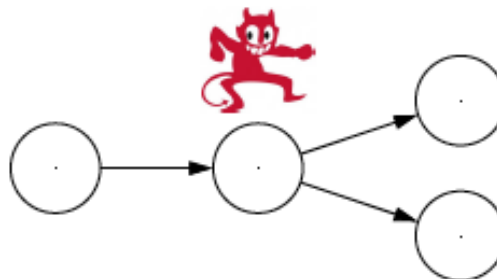
- Bài toán tìm kiếm: khi chúng ta điều khiển mọi thứ



- Markov decision processes: chống lại “tự nhiên” (blackjack)



- Trò chơi đối kháng: chống lại “đối thủ” (cờ vua)

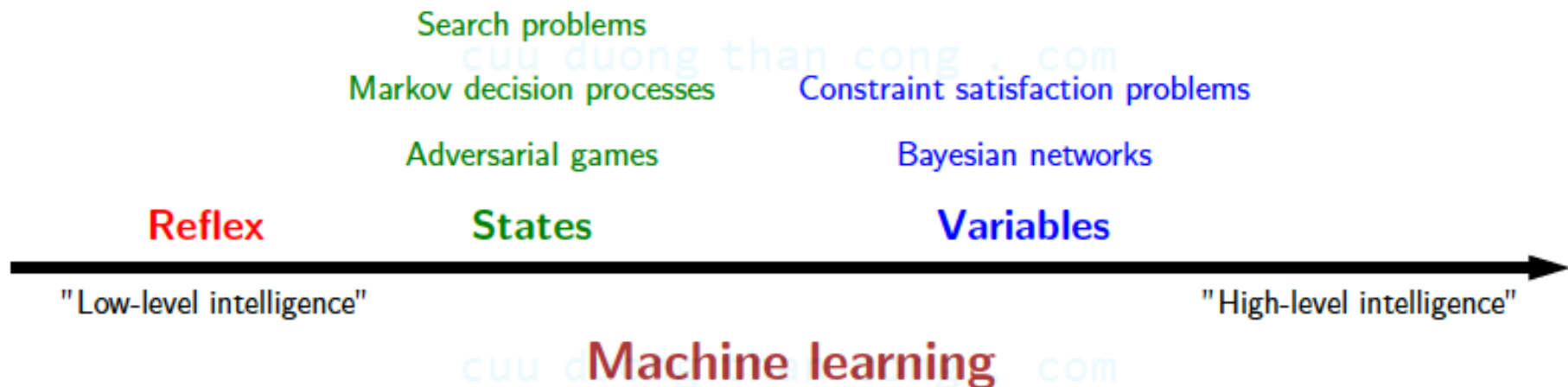


Mô hình dựa trên trạng thái

- Bài toán tìm kiếm: là mô hình thích hợp khi môi trường không có sự không chắc chắn
 - Trong vài trường hợp, chúng ta có thể chịu một vài tác động
- Markov Decision Processes: là mô hình phù hợp cho các tác vụ có yếu tố cơ hội mà ở đó các phân phối ngẫu nhiên là biết được.
- Trò chơi đối kháng (adversarial games): mà ở đó có đối thủ đang hoạt động chống lại bạn.

cuu duong than cong . com

Sơ lược các nội dung môn học



Mô hình dựa trên biến (variable)

- Sudoku

5	3			7				
6			1	9	5			
	9	8					6	
8				6				3
4			8		3			1
7				2				6
	6					2	8	
			4	1	9			5
				8			7	9

→

5	3	4	6	7	8	9	1	2
6	7	2	1	9	5	3	4	8
1	9	8	3	4	2	5	6	7
8	5	9	7	6	1	4	2	3
4	2	6	8	5	3	7	9	1
7	1	3	9	2	4	8	5	6
9	6	1	5	3	7	2	8	4
2	8	7	4	1	9	6	3	5
3	4	5	2	8	6	1	7	9

Lưu ý: Thứ tự điền các ô trống là không ảnh hưởng đến việc đánh giá lời giải

Mô hình dựa trên biến (variable)

- Với mô hình dựa trên trạng thái, lời giải có chú trọng đến qui trình/thứ tự. Trong một số ứng dụng, thứ tự này không quan trọng

cuu duong than cong . com

Ví dụ: Sudoku

Biến: $X_{i,j} \in \{1, \dots, 9\}, 1 \leq i, j \leq 9$

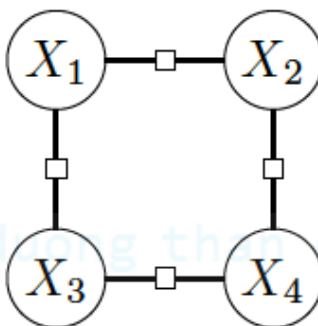
Các ràng buộc: Mỗi dòng của X chứa $\{1, \dots, 9\}$

Mỗi cột của X chứa $\{1, \dots, 9\}$

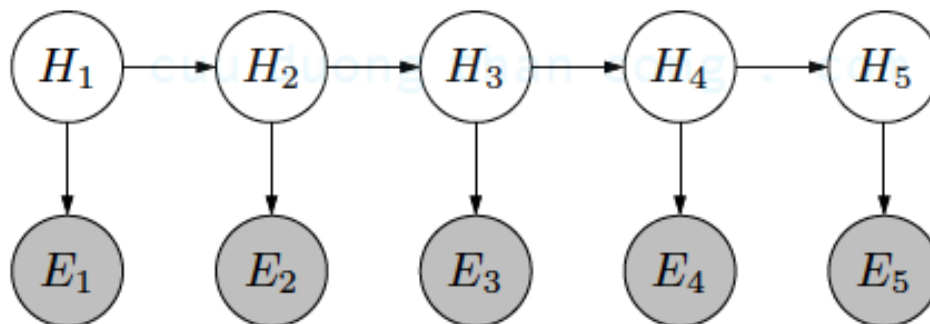
Mỗi block con của X chứa $\{1, \dots, 9\}$

Mô hình dựa trên biến

- **Bài toán thoả mãn ràng buộc**: các ràng buộc cứng (Sudoku, lập lịch ...)



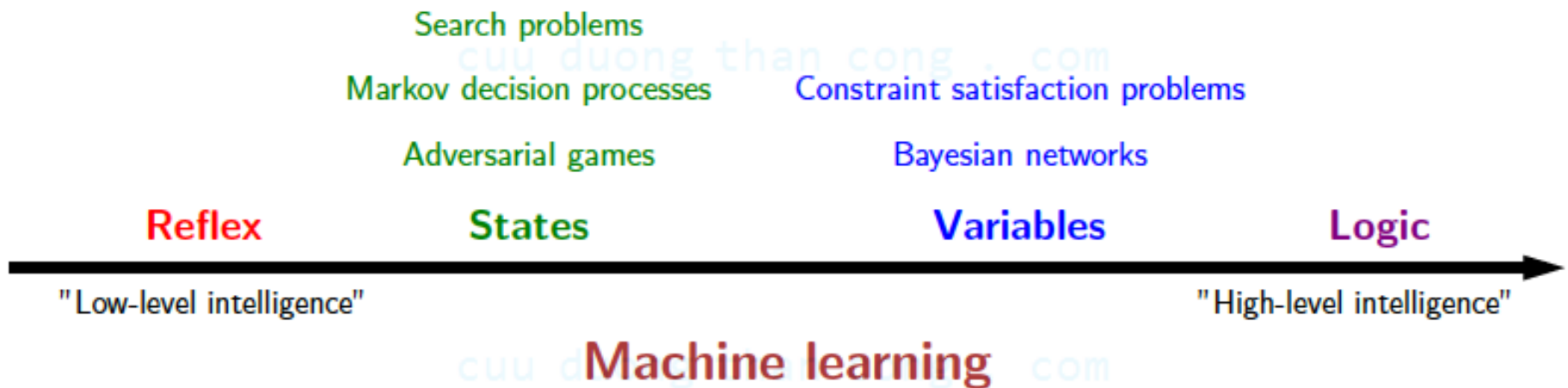
- **Mạng Bayesian**: các phụ thuộc mềm (lưu vết xe từ các cảm biến)



Mô hình dựa trên biến

- Bài toán thoả mãn ràng buộc: là mô hình áp dụng khi chỉ có các ràng buộc cứng.
 - Chẳng hạn bài toán lập lịch có ràng buộc là hai người không thể ở cùng một nơi ở cùng thời điểm.
- Mạng Bayesian: là mô hình phù hợp khi các biến là các biến ngẫu nhiên có thể phụ thuộc vào các biến khác.
 - Ví dụ: vị trí của một chiếc máy bay ở thời điểm t và đọc tín hiệu radar ở thời điểm t , hay vị trí ở thời điểm t với vị trí ở thời điểm $t - 1$.
 - Cấu trúc phụ thuộc được biểu diễn theo cấu trúc đồ thị và hình thành nên phân phối xác suất có điều kiện giữa các biến

Các mô hình AI



Mô hình dựa trên luận lý (logic)

- Câu hỏi: SV sẽ được cộng điểm nếu họ viết một bài báo và giải tất cả các bài toán. Sinh viên không được cộng điểm nhưng phải giải tất cả các bài toán. Liệu bạn có nên viết bài báo không?

cuu duong than cong . com

cuu duong than cong . com

Biểu diễn không tường minh

- Tất cả sinh viên đều chăm chỉ
- John là sinh viên
- Vì thế, John chăm chỉ

cuu duong than cong . com

- Mô hình dựa trên biến sẽ biểu diễn tường minh các sinh viên
→ không hiệu quả.

cuu duong than cong . com

Lập luận bậc cao hơn

- Logic cung cấp ngôn ngữ súc tích cho phép mô hình hoá có tính biểu đạt hơn.
- Logic là một trong các yếu tố được bắt đầu nghiên cứu đầu tiên trong AI vào những năm 1950
- Logic khá phức tạp, nhưng lại không hiệu quả trong các tác vụ có nhiều và sự không chắc chắn.
- Ngược lại, các phương pháp dựa trên xác suất và máy học lại làm việc này rất tốt. Nhưng lại chưa được áp dụng thành công trong những tác vụ yêu cầu lập luận phức tạp.
- Logic là một lớp mô hình có thể được hỗ trợ bởi máy học.

Tài liệu tham khảo

- *Cơ sở Trí tuệ Nhân tạo*, Lê Hoài Bắc, Tô Hoài Việt, NXB Khoa học & Kỹ thuật.
- *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, 3rd Edition, S. Russel and P. Norvig, Pearson Education Inc., 2010
- *Techniques in Artificial Intelligence* (SMA 5504) , MIT OpenCourseWare, Massachusetts Institute of Technology
- *Artificial Intelligence: Principles and Techniques*, Stanford courses, Autumn 2015.

Hỏi đáp

cuu duong than cong . com

cuu duong than cong . com