

CÁC THUẬT TOÁN THÔNG MINH NHÂN TẠO VÀ ỨNG DỤNG

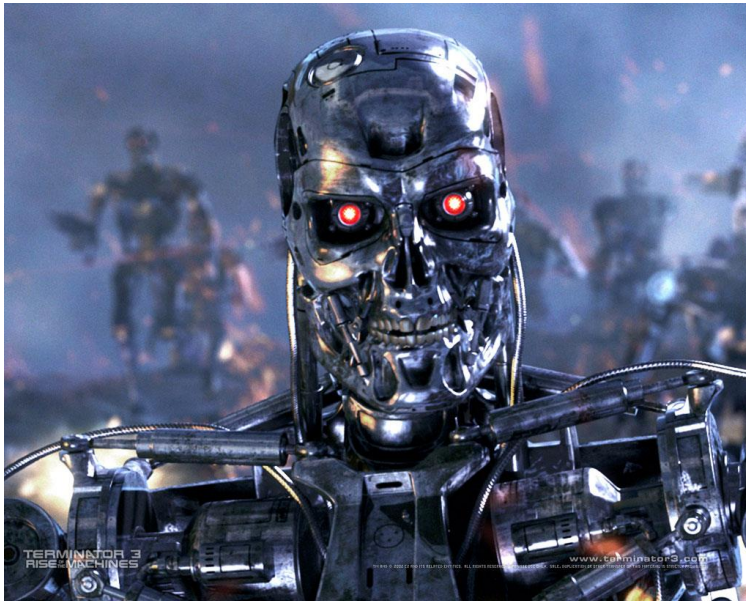
Tổng thể

- AI là gì?
- Các ví dụ về ứng dụng của AI
- Mục tiêu, nội dung, và đánh giá môn học

AI là gì?

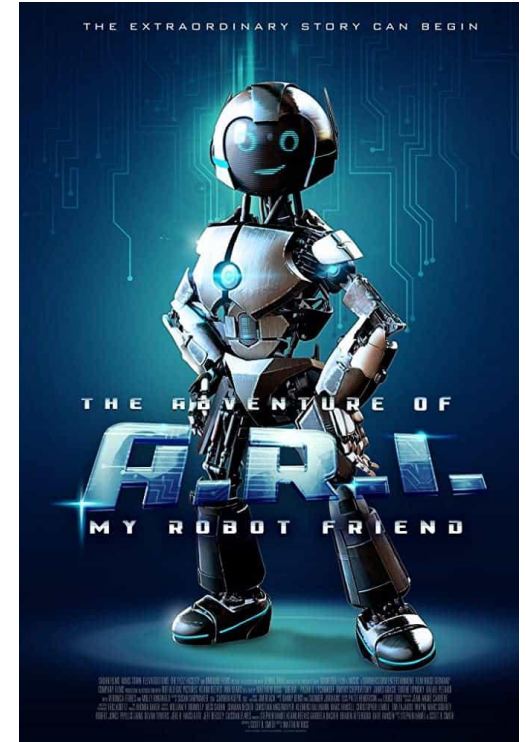


JARVIS trong phim “Iron Man”



Phim “Terminator”

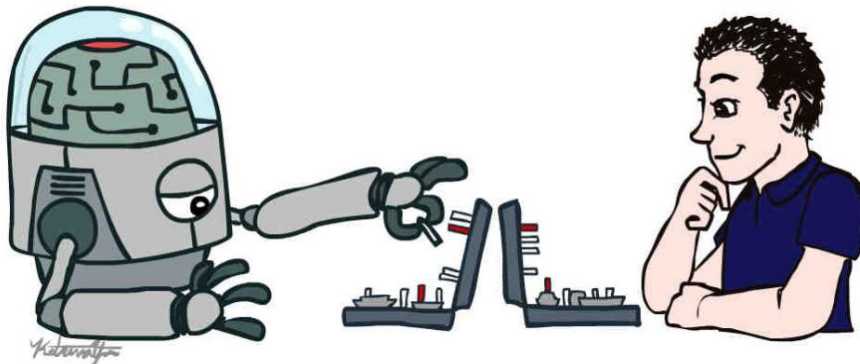
AI là gì?



Ngành AI làm gì?

Là ngành khoa học nghiên cứu việc **xây dựng các hệ thống thông minh (intelligent agent) có thể mô phỏng khả năng của con người** về nhiều khía cạnh khác nhau

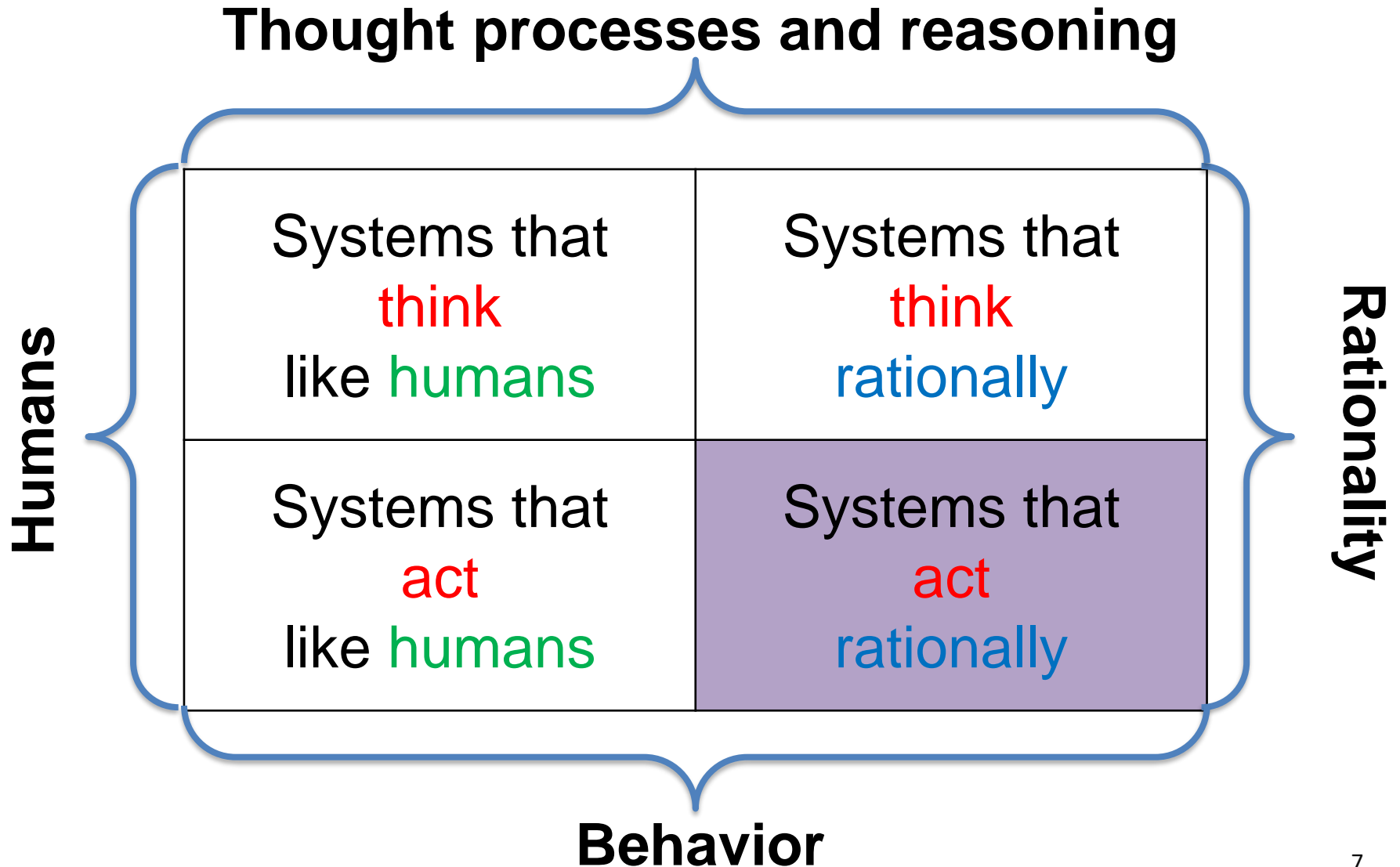
- Tri giác: nghe, nhìn, ...
- Tư duy: lập luận, học, lên kế hoạch
- Phản hồi: nói, thực hiện các hành động, ...



Lịch sử phát triển của AI

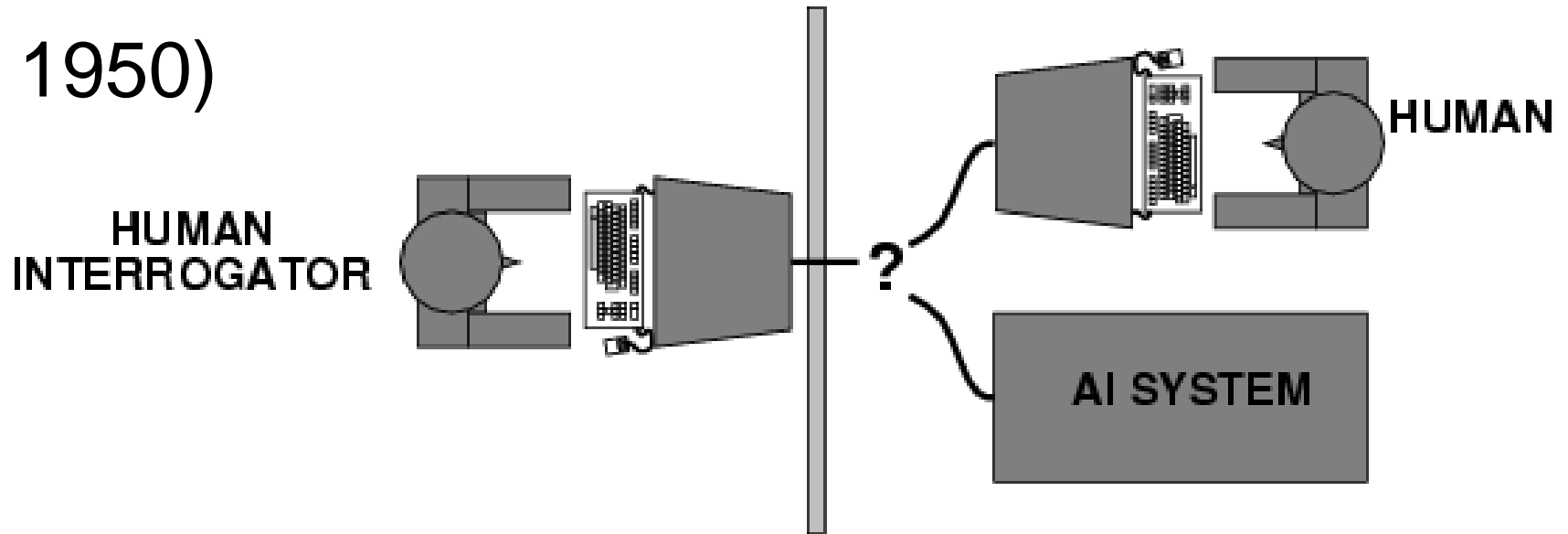
- Bắt đầu từ những năm 1940
- Trải qua nhiều thăng trầm
- Hiện tại, đang rất phát triển
 - Nguyên nhân chính: máy tính ngày càng mạnh và dữ liệu ngày càng nhiều

AI là gì?



Turing test

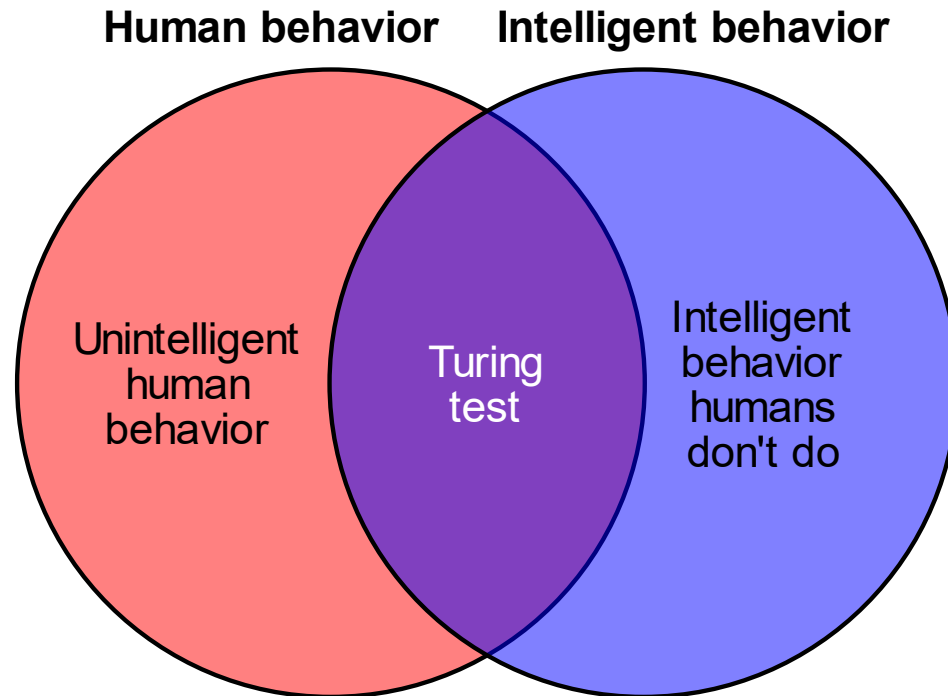
- **The Turing Test approach** (Alan Turing, 1950)



Máy tính vượt qua kiểm tra nếu người dung, sau khi hỏi một số câu hỏi, không phân biệt được người phản hồi là máy hay người..

Systems that act like humans

- Vấn đề với Turing Test



Turing Test tốt hơn?

- Điều quan trọng hơn là nghiên cứu các **nguyên tắc cơ bản của trí thông minh** hơn là sao chép một cách cứng nhắc.

Sheep dog
or mop?

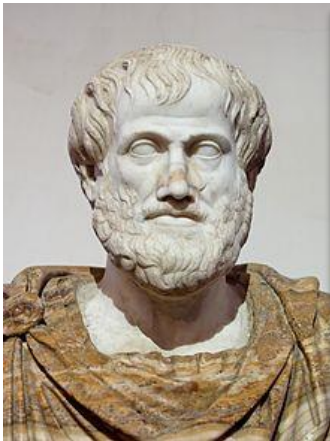


Systems that think like humans

- **General Problem Solver** – GPS (Newell and Simon, 1961)
 - Không chỉ giải quyết vấn đề một cách chính xác
 - So sánh cách lập luận của AI với cách lập luận của con người trong khi giải quyết các vấn đề tương tự
 - **Cognitive Science**
 - Mô hình máy tính từ AI
 - Kỹ thuật thực nghiệm từ tâm lý học
- Các lý thuyết chính xác và có thể kiểm thử của suy nghĩ con người.

Systems that think rationally

- Hướng tiếp cận dựa trên luật suy luận
- “Suy luận đúng” = các quy trình lập luận không thể bác bỏ



All men are mortal.
Socrates is a man.
Therefore,
Socrates is mortal.

$$\forall x. \text{man}(x) \Rightarrow \text{mortal}(x)$$

$\text{man}(\text{Socrates})$

$\text{mortal}(\text{Socrates})$

Aristotle
(381BC – 322BC)

Systems that think rationally

- Các vấn đề với cách tiếp cận logic học
 - Không phải tất cả vấn đề AI đều có thể biểu diễn bằng logic
 - Giải quyết vấn đề “trong lý thuyết” khác với giải quyết trong thực tế
- Cả hai trở ngại đều áp dụng cho bất kỳ nỗ lực xây dựng hệ thống lý luận tính toán nào

Systems that act rationally

- Hướng tiếp cận rational agent
- **Rational behavior** = “doing the **right thing**”,
 - “**Right thing**”: điều gì được kỳ vọng để tối đa hóa việc đạt được mục tiêu dựa trên thông tin có sẵn
- **Agent** là một thứ nhận thông tin sau đó hành động

$$f: \mathcal{P} \rightarrow \mathcal{A}$$

- **Rational agent** hành động để đạt được kết quả tốt nhất, hay trong trường hợp không chắc chắn đạt được kỳ vọng kết quả tốt nhất.

Vai trò và mục đích của AI

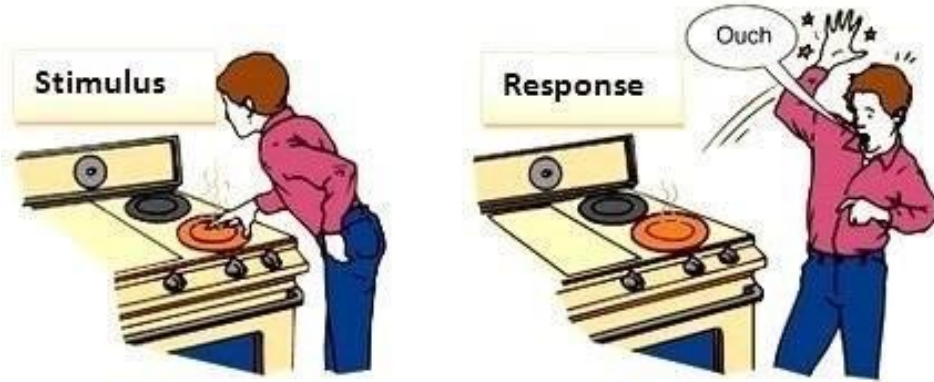


Mục đích của AI



1. Làm cho máy tính trở nên hữu ích hơn bằng cách để chúng đảm nhận những công việc nguy hiểm hoặc tẻ nhạt từ con người
2. Hiểu các nguyên tắc của trí thông minh con người

Reflex or Intelligent? Rational?



A man withdraws his fingers from a hot stove.



Two people cross the street at the zebra crossing.



A girl wears a mask to avoid spreading flu to others.



A newborn baby grasps his/her mother's finger.

NỀN TẢNG CỦA AI



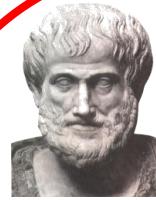
Các lĩnh vực nghiên cứu liên quan đến AI



Control theory
and
cybernetics



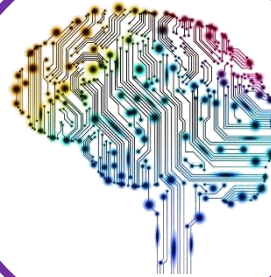
Mathematics



Philosophy



Linguistics



Neuroscience



Economics



Computer
Engineering

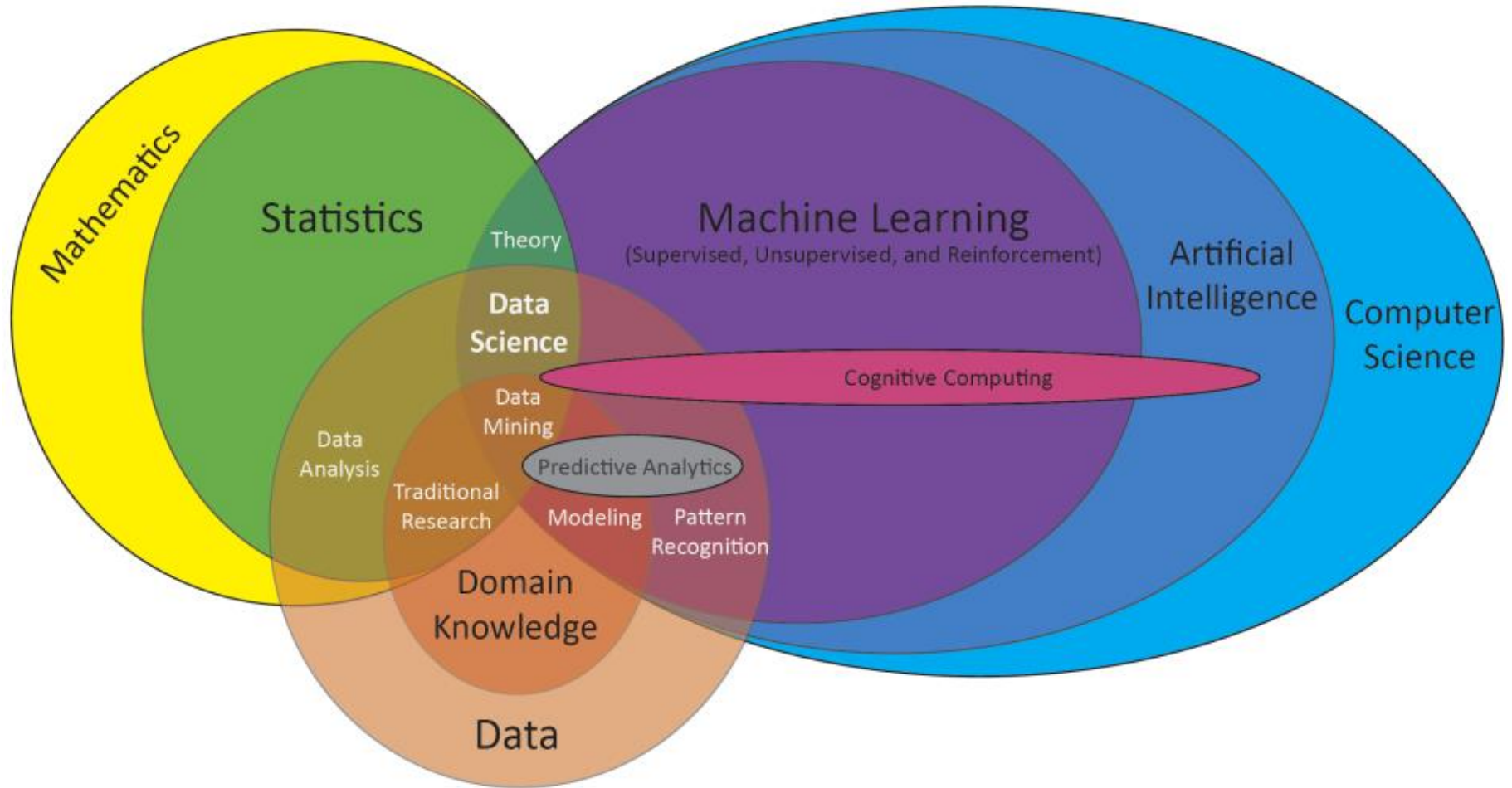


Psychology

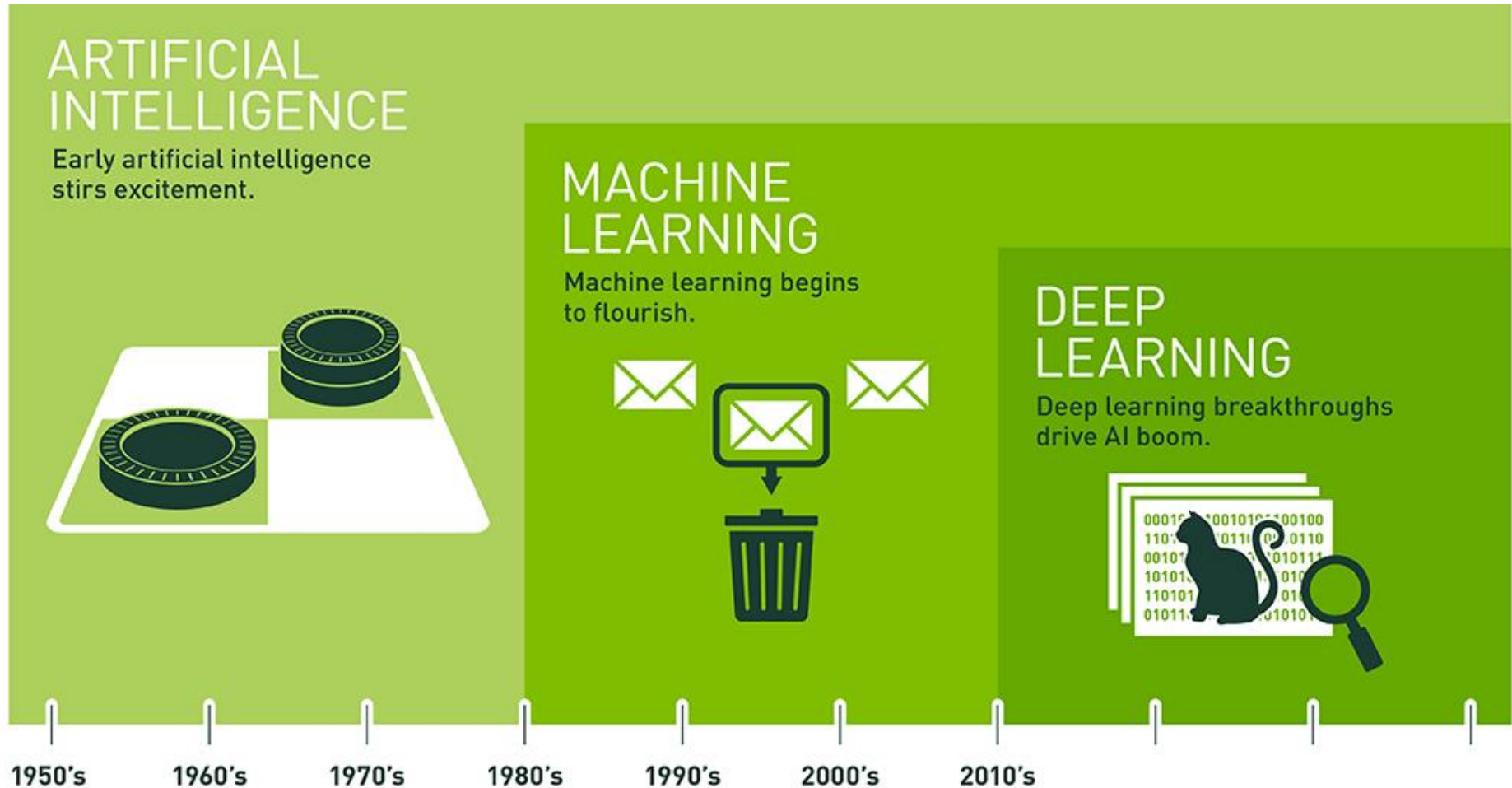
Các lĩnh vực nghiên cứu liên quan đến AI

Field	Description
Philosophy	Logic, methods of reasoning, mind as physical system, foundations of learning, language, rationality.
Mathematics	Formal representation and proof, algorithms, computation, (un)decidability, (in)tractability, probability.
Economics	Utility, decision theory, rational economic agents
Neuroscience	Neurons as information processing units.
Psychology/ Cognitive Science	How do people behave, perceive, process information, represent knowledge.
Computer Engineering	Building fast computers
Control Theory	Design systems that maximize an objective function over time
Linguistic	Knowledge representation, grammar

Các lĩnh vực nghiên cứu liên quan đến AI



Các lĩnh vực nghiên cứu liên quan đến AI



Source: <https://blogs.nvidia.com/blog/2016/07/29/whats-difference-artificial-intelligence-machine-learning-deep-learning-ai/>

Pros and Cons of AI

- ✓ Reduction in Human Error
- ✓ Zero Risks
- ✓ 24x7 Availability
- ✓ Digital Assistance
- ✓ New Inventions
- ✓ Unbiased Decisions

High Costs

- ✗ No creativity
- ✗ Increase in Unemployment
- ✗ Make Humans Lazy

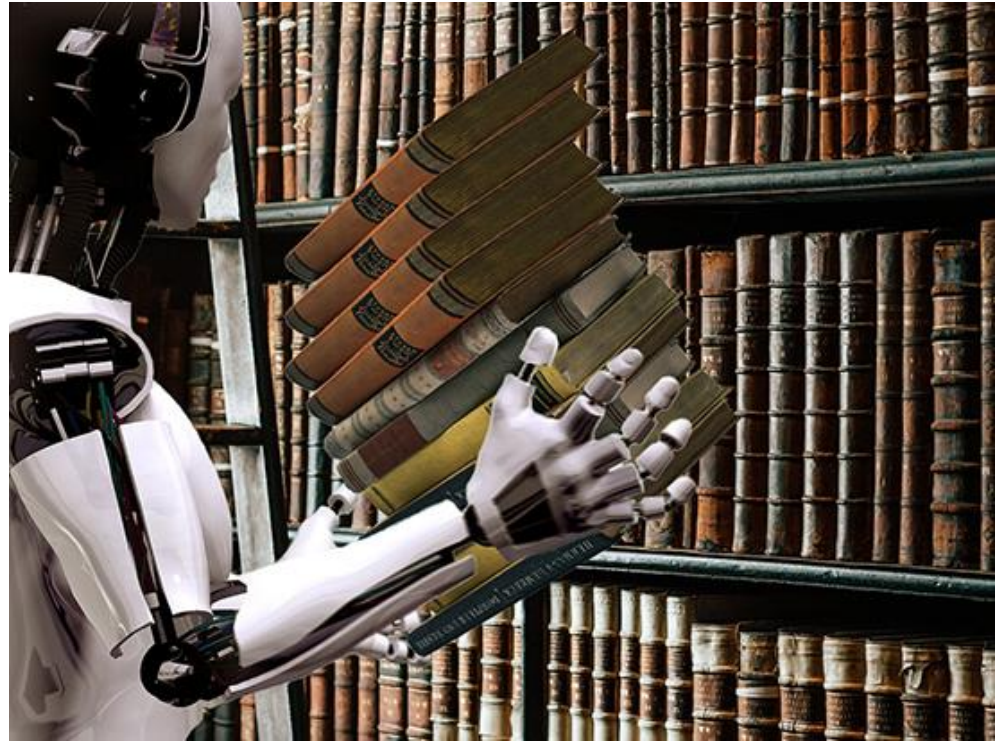
No Ethics

Pros and Cons of AI

- ✓ Reduction in Human Error
- ✓ Zero Risks
- ✓ 24x7 Availability
- ✓ Digital Assistance
- ✓ New Inventions
- ✓ Unbiased Decisions

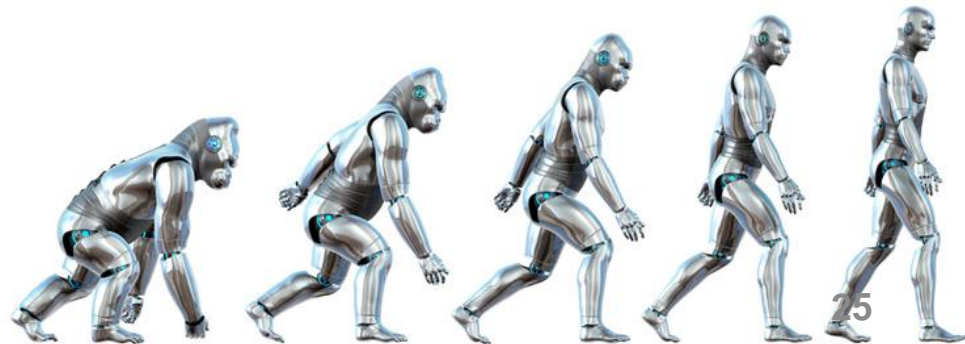
- ✗ High Costs
- ✗ No creativity
- ✗ Increase in Unemployment
- ✗ Make Humans Lazy
- ✗ No Ethics

LỊCH SỬ PHÁT TRIỂN CỦA AI



Lịch sử phát triển của AI

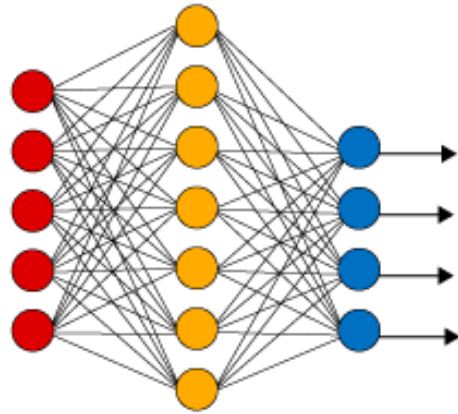
- 1940-1950: Early days
 - 1943: McCulloch & Pitts: Boolean circuit model of brain
 - 1950: Turing's "Computing Machinery and Intelligence"
- 1950—70: Excitement: Look, Ma, no hands!
 - 1950s: Early AI programs, including Samuel's checkers program, Newell & Simon's Logic Theorist, Gelernter's Geometry Engine
 - 1956: Dartmouth meeting: "Artificial Intelligence" adopted
 - 1965: Robinson's complete algorithm for logical reasoning
- 1970—90: Knowledge-based approaches
 - 1969—79: Early development of knowledge-based systems
 - 1980—88: Expert systems industry booms
 - 1988—93: Expert systems industry busts: "AI Winter"



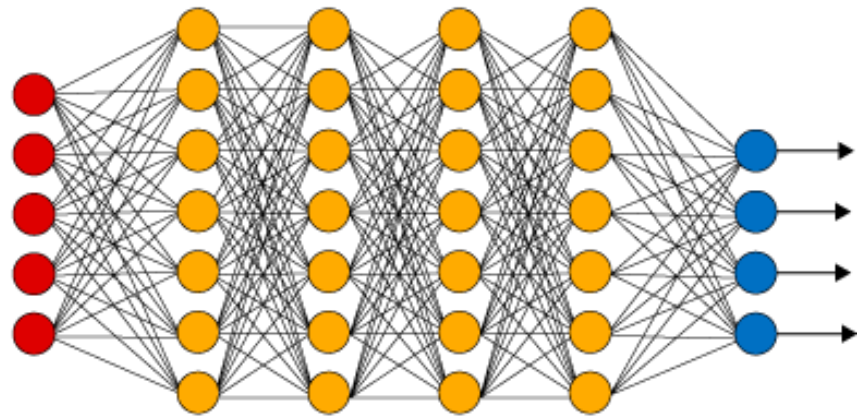
A brief history of AI

- 1990—: Statistical approaches
 - Resurgence of probability, focus on uncertainty
 - General increase in technical depth
 - Agents and learning systems... “AI Spring”?
- 2000—: Where are we now?

Simple Neural Network



Deep Learning Neural Network



● Input Layer

● Hidden Layer

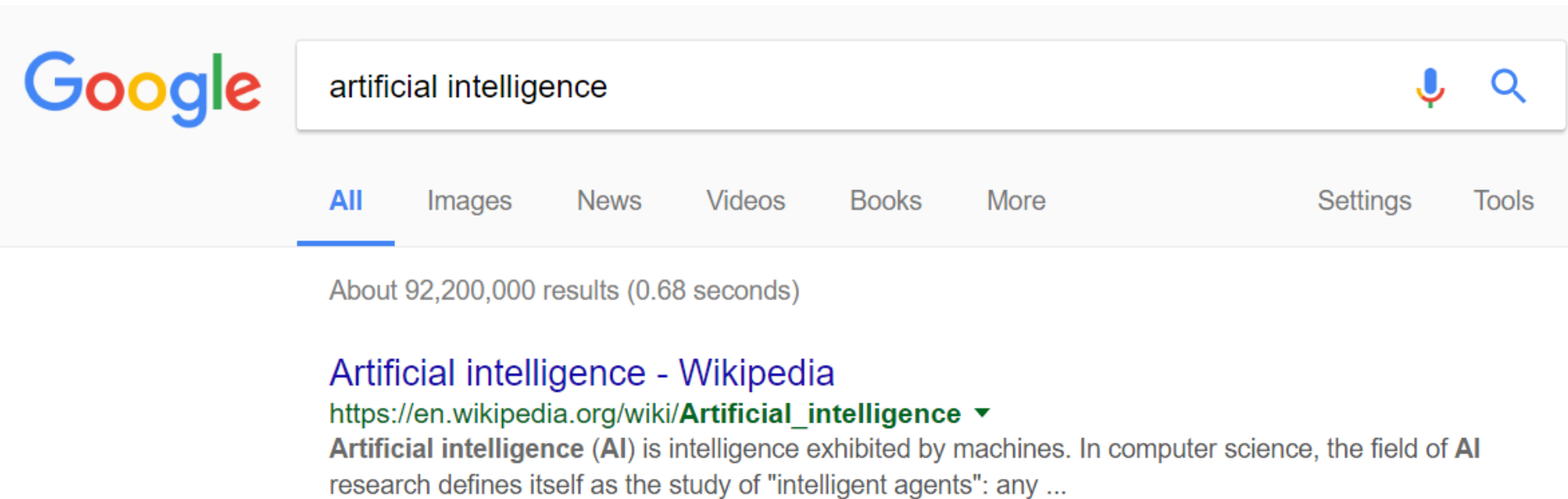
● Output Layer

A demo of artificial neural network



Source: <https://www.youtube.com/watch?v=3JQ3hYko51Y>

Ví dụ về ứng dụng của AI: tìm kiếm



Ví dụ về ứng dụng của AI: lọc spam email



Ví dụ về ứng dụng của AI: hiểu tiếng nói



Ví dụ về ứng dụng của AI: dịch máy



Translate

English Spanish French Detect language ▾

↔

English Spanish Vietnamese ▾

Translate

Artificial intelligence ×

23/5000

Trí tuệ nhân tạo ✓

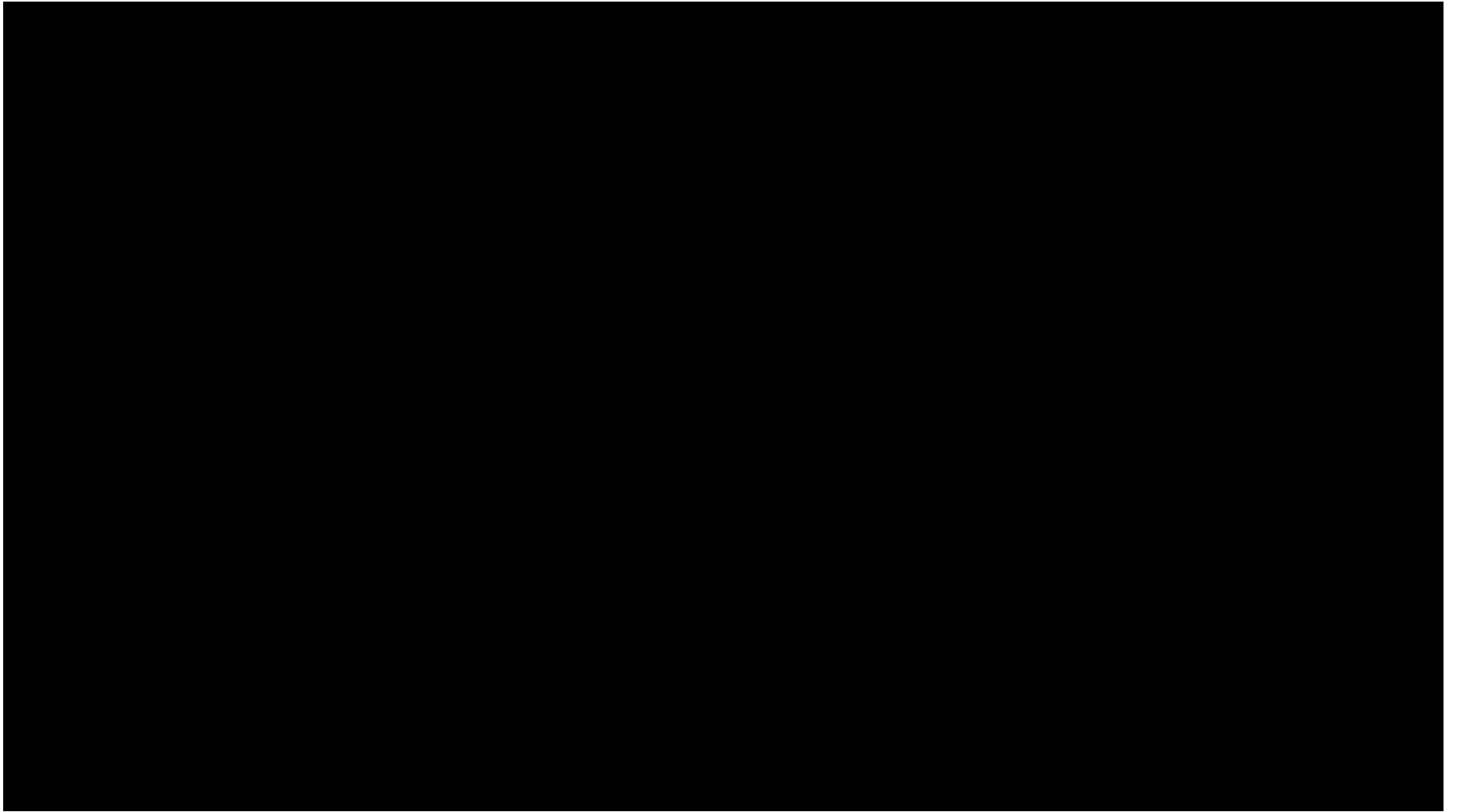
☆ 📄 🔊 🔗

Real time translation

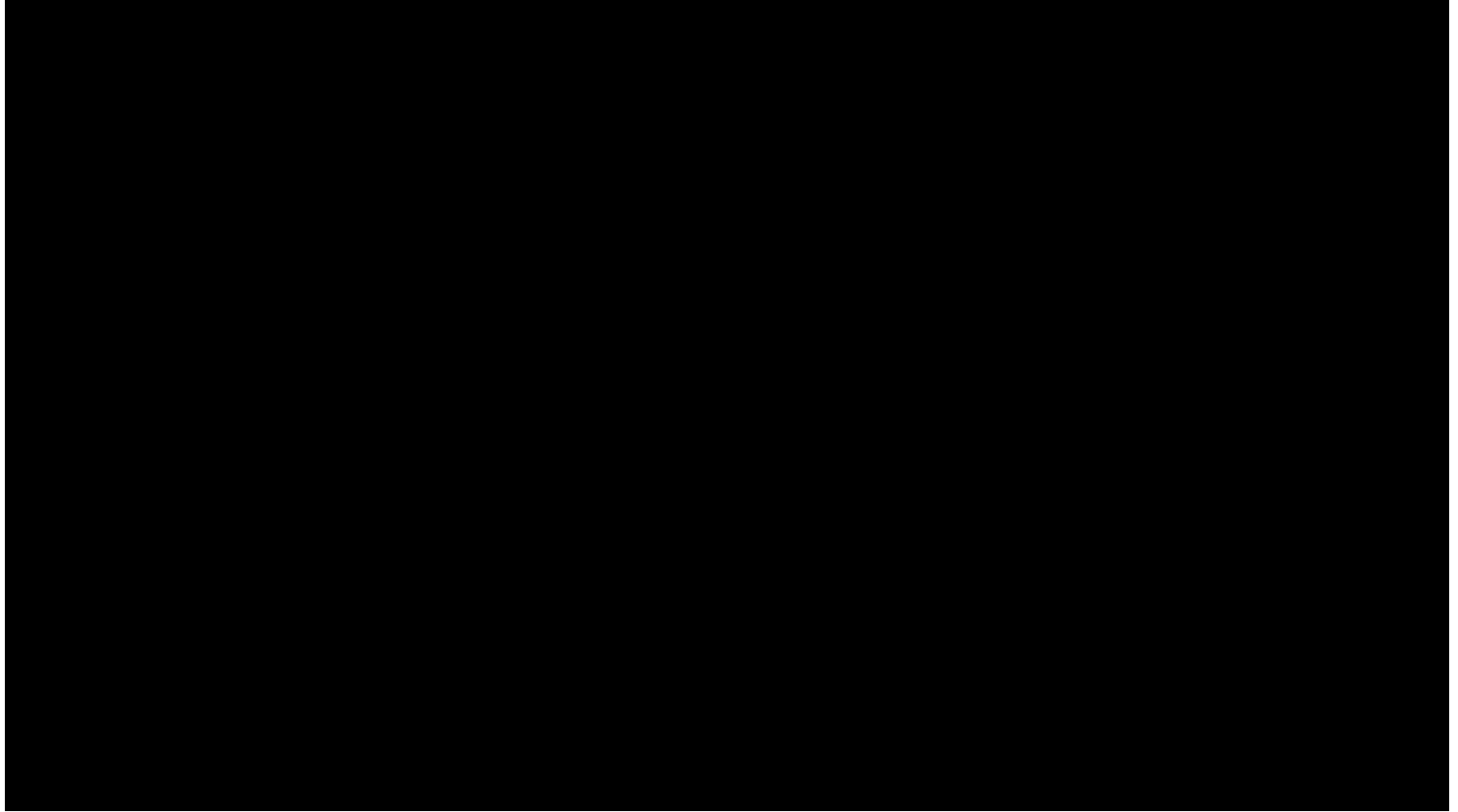


Ví dụ về ứng dụng của AI: hiểu hình ảnh

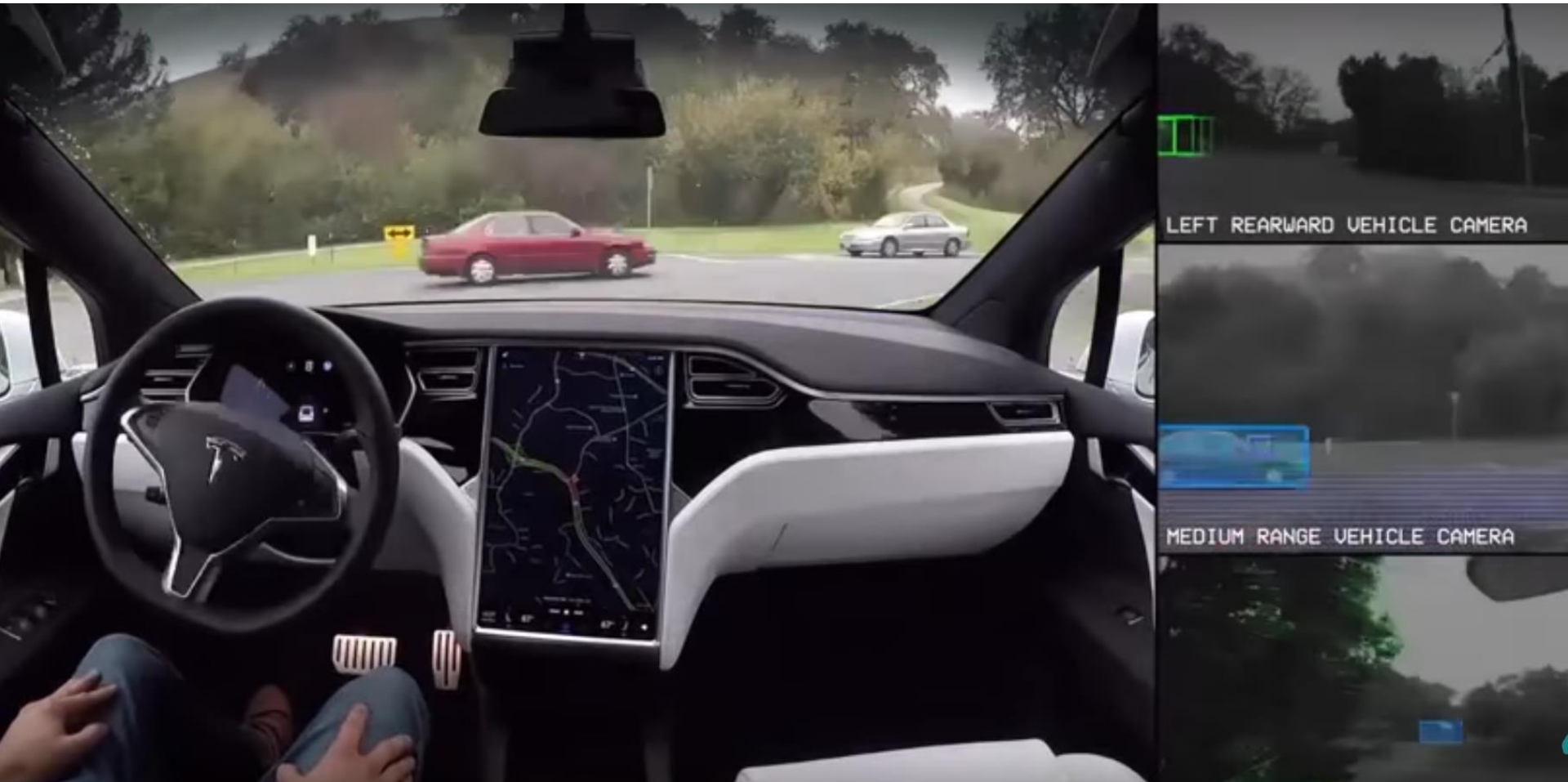




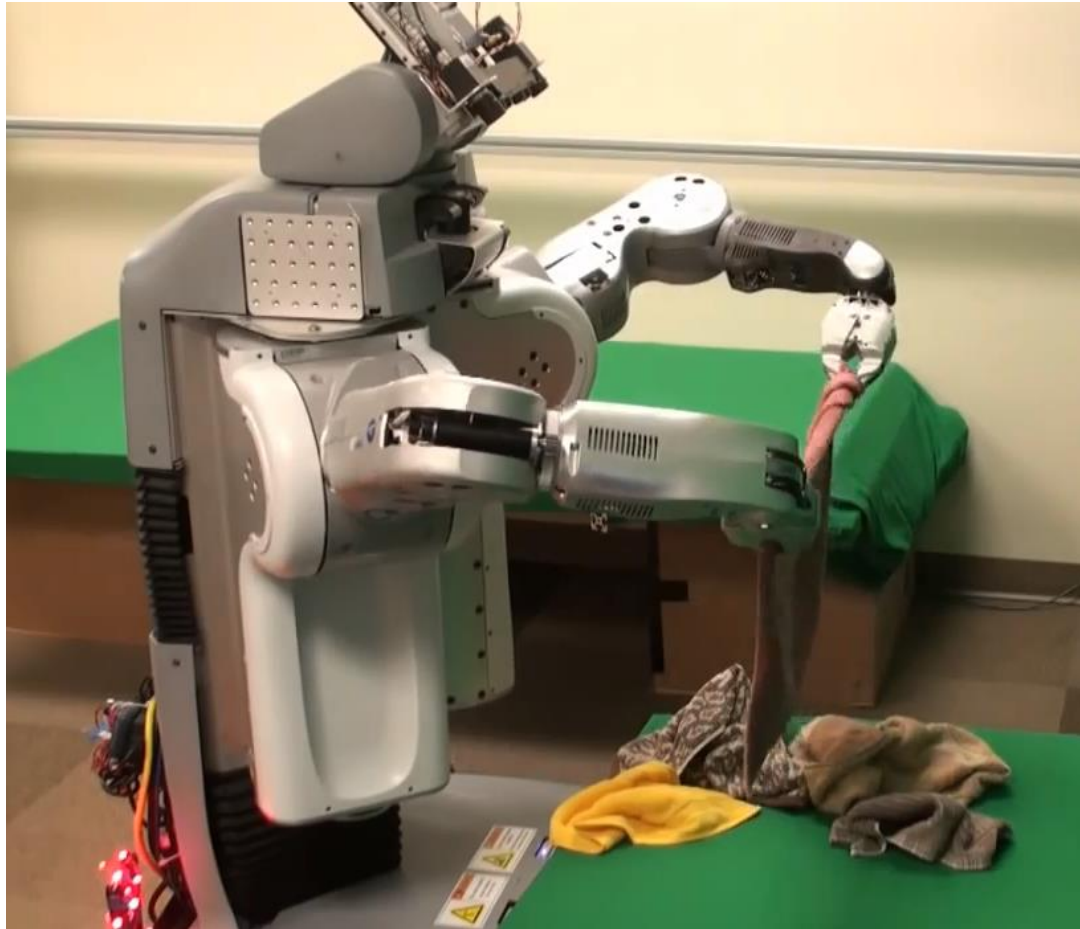
Hiếu Video

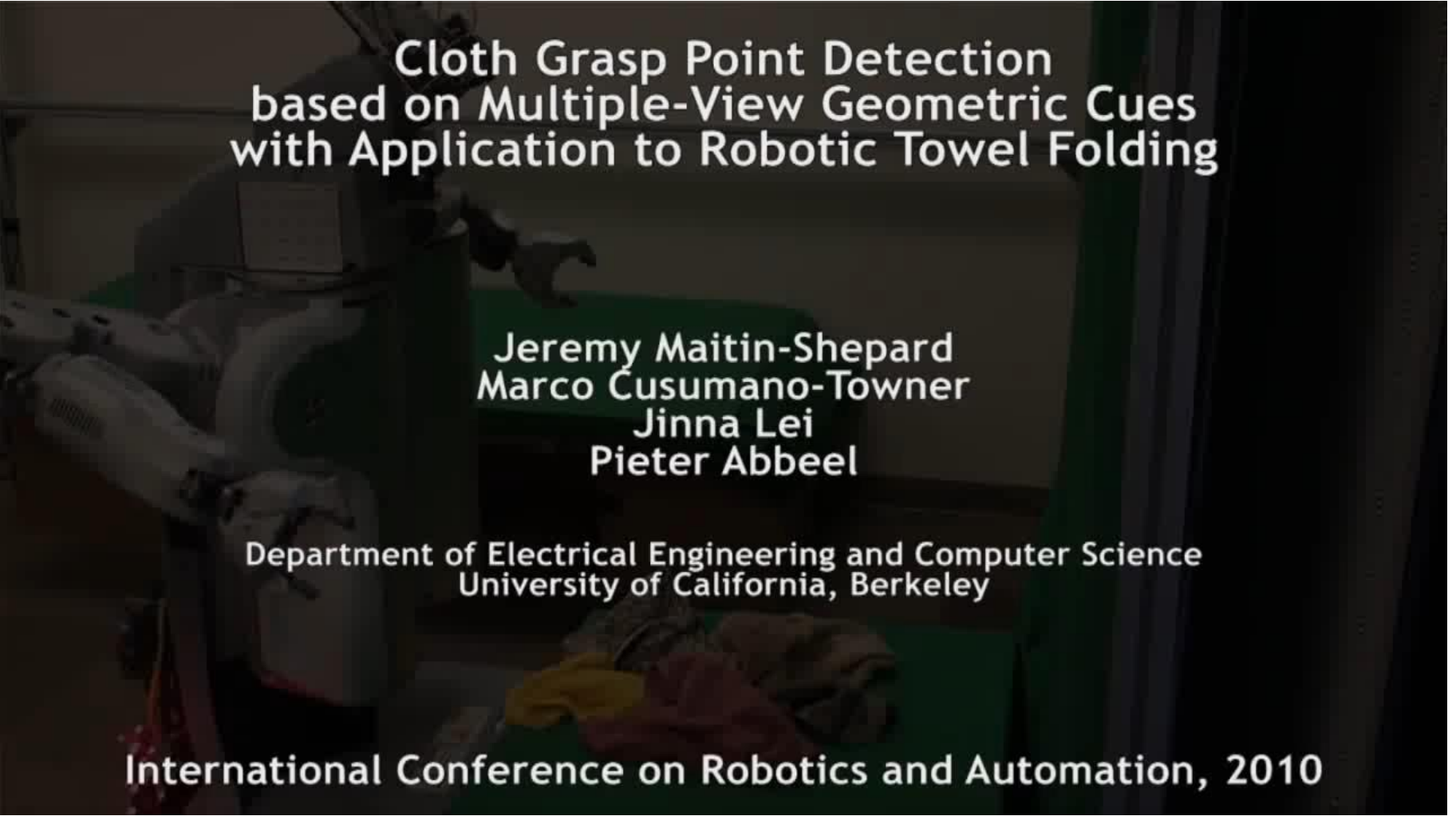


Ví dụ về ứng dụng của AI: xe tự lái



Ví dụ về ứng dụng của AI: làm việc nhà





Cloth Grasp Point Detection based on Multiple-View Geometric Cues with Application to Robotic Towel Folding

Jeremy Maitin-Shepard
Marco Cusumano-Towner
Jinna Lei
Pieter Abbeel

Department of Electrical Engineering and Computer Science
University of California, Berkeley

International Conference on Robotics and Automation, 2010

Ví dụ về ứng dụng của AI: tự động chơi game



1996: Kasparov thắng Deep Blue

Kasparov: "I could feel --- I could smell --- a new kind of intelligence across the table."

1997: Deep Blue thắng Kasparov

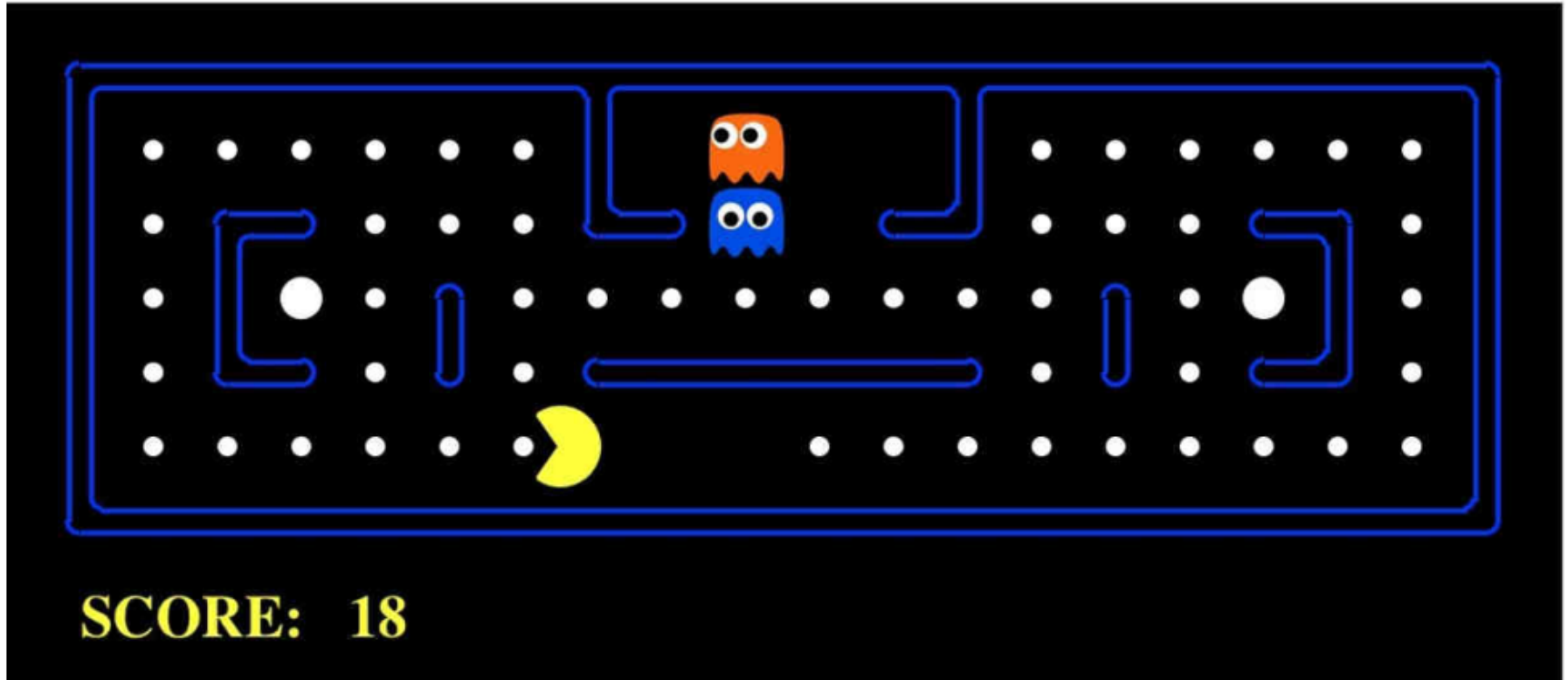
Kasparov: "Deep Blue hasn't proven anything."

Ví dụ về ứng dụng của AI: tự động chơi game



2016: AlphaGo thắng Lee Sedol với tỉ số 3-1

Ví dụ về ứng dụng của AI: chơi game Pacman



Ứng dụng của AI – robot Butler



Source: <https://www.youtube.com/watch?v=QdQL11uWWcl>

Ứng dụng của AI – Robots



Source: <https://www.youtube.com/watch?v=9DaTZQxg21U>

Ứng dụng của AI – Chơi game phức tạp

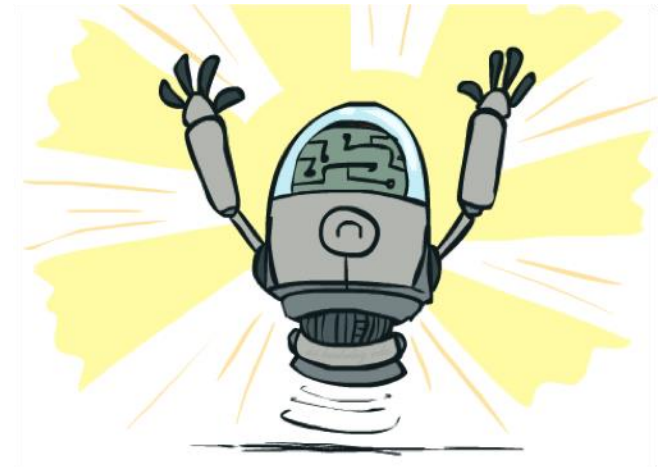


Source: <https://openai.com/projects/five/>

AI Có thể làm gì?

Câu hỏi: Hiện tại AI có thể làm được các tác vụ sau hay không?

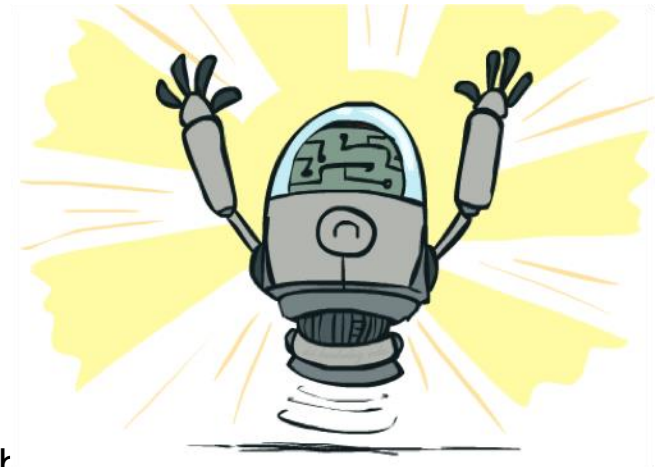
- Chơi bóng bàn?
- Lái xe dọc theo một con đường núi?
- Lái xe trên đường ở TPHCM?
- Mua hàng theo yêu cầu trên web?
- Mua hàng theo yêu cầu tại siêu thị?
- Khám phá và chứng minh một định lý toán học mới?
- Trò chuyện với một người trong 1 giờ?
- Thực hiện phẫu thuật?
- Cát chén đĩa và gấp quần áo?
- Phiên dịch đoạn đối thoại từ tiếng Trung sang tiếng Anh trong thời gian thực?
- Viết một câu chuyện cười?



AI Có thể làm gì?

Câu hỏi: Hiện tại AI có thể làm được các tác vụ sau hay không?

- ✓ Chơi bóng bàn?
- ✓ Lái xe dọc theo một con đường núi?
- ? Lái xe trên đường ở TPHCM?
- ✓ Mua hàng theo yêu cầu trên web?
- ✗ Mua hàng theo yêu cầu tại siêu thị?
- ? Khám phá và chứng minh một định lý toán học mới?
- ✗ Trò chuyện với một người trong 1 giờ?
- ? Thực hiện phẫu thuật?
- ✓ Cắt chén đĩa và gấp quần áo?
- ✓ Phiên dịch đoạn đối thoại từ tiếng Trung sang tiếng Anh trong thời gian thực?
- ✗ Viết một câu truyện cười?



Mục tiêu & nội dung môn học

- Hiểu rõ và cài đặt được một số hệ thống AI cơ bản
 - Tìm kiếm
 - Biểu diễn tri thức và lập luận
 - Máy học
- Xây dựng sự yêu thích đối với lĩnh vực AI
- Xây dựng nhận thức đúng đắn về việc học
 - Nên nhớ mục tiêu chính ở đây là **học, học một cách chân thật**. Bạn có thể thảo luận ý tưởng với bạn khác cũng như là tham khảo các tài liệu, nhưng **code và bài làm phải là của bạn, dựa trên sự hiểu của bạn**. Nếu vi phạm thì sẽ bị 0 điểm cho toàn bộ môn học.

Tài liệu tham khảo

- Russell, S., and P. Norvig. "**Artificial intelligence: A modern approach**, global edition 4th." Foundations 19 (2021): 23.
- UC Berkely. [CS188 Intro to AI](#)