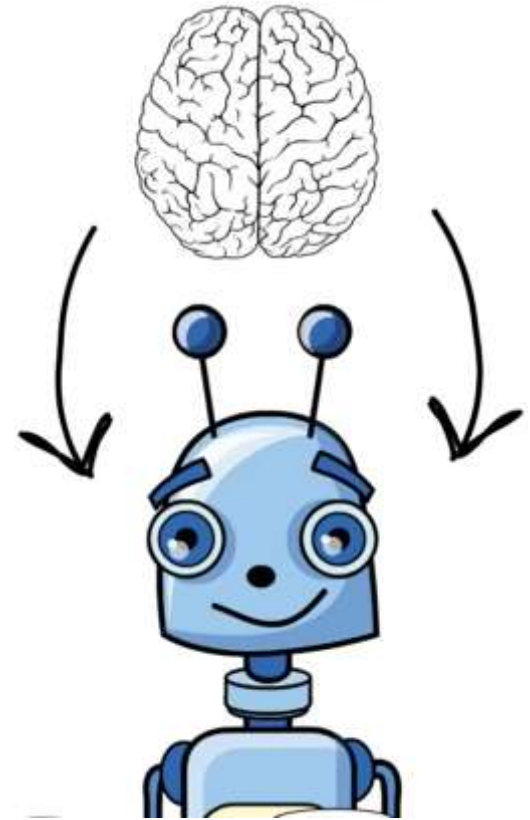


# Chương 8: Các công nghệ số chủ chốt (tiếp)

- Trí tuệ nhân tạo (Artificial Intelligence –AI)

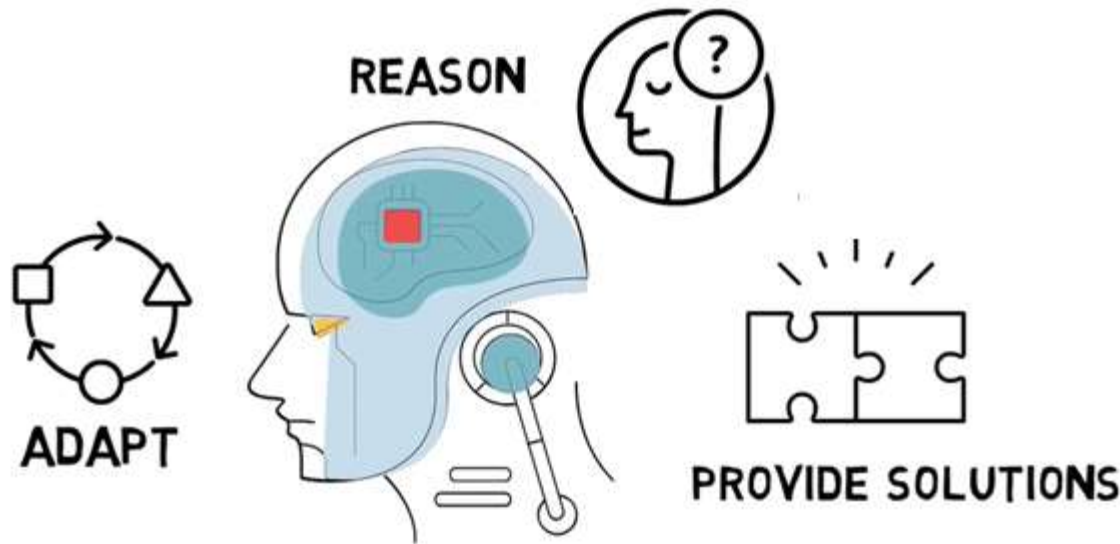
# Trí tuệ nhân tạo (AI) là gì?

- AI là máy móc được tích hợp trí thông minh của con người để có thể làm được những việc phức tạp như con người
- Trí thông minh này được tạo ra nhờ các thuật toán phức tạp và hàm toán học



# Trí tuệ nhân tạo (AI) là gì?

- AI tạo trong phòng thí nghiệm phải được đưa vào ứng dụng thực tế và có thể xử lý được các tình huống mới
  - Khả năng học tổng quát (Generalized AI)
- Khi có nhiều giải pháp, AI phải có khả năng lựa chọn được giải pháp tốt hơn → khả năng lập luận
- Cho đầu bài, robot phải giải quyết nó → khả năng giải quyết vấn đề



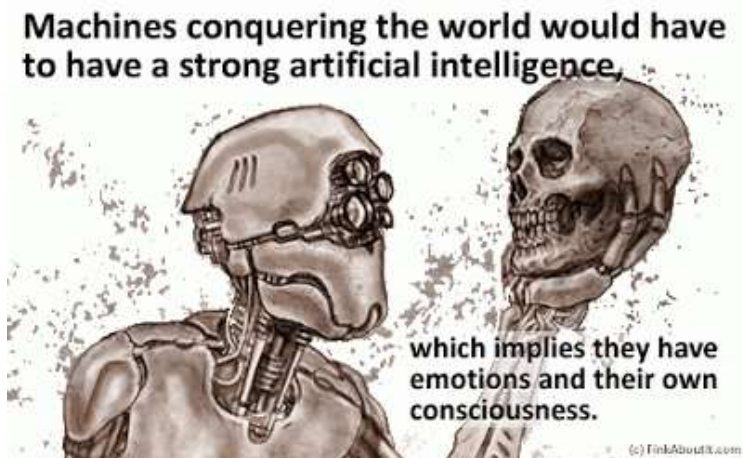
# Định nghĩa Trí tuệ nhân tạo (AI)

- 1956: GS. John McCarthy (ĐH Dartmouth) lần đầu tiên đề cập đến thuật ngữ Artificial Intelligence tại Hội thảo đầu tiên về AI “Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence”
- Trí tuệ nhân tạo là một nhánh của khoa học liên quan đến việc làm cho máy tính có khả năng “bắt chước” trí tuệ con người – (Strong AI)



# Định nghĩa Trí tuệ nhân tạo (AI)

- Vậy trí tuệ (Intelligence) là gì? Câu trả lời không dễ, và không tường minh.
  - Với đa số: trí tuệ liên quan đến kiến thức và khả năng suy luận, nhưng vẫn còn những khía cạnh khác, như:
  - Ý thức, sự thông thái, cảm xúc, sự cảm thông, trực giác, sự sáng tạo, và (với một số người) còn có cả tâm linh.
  - Trí tuệ cũng có nhiều dạng: có người giỏi toán, người giỏi nghệ thuật, kinh doanh...
- Do đó, yêu cầu máy phải “bắt chước” trí tuệ con người là một bài toán rất khó!!!



Artificial Intelligence will Make the Workplace more Human, not Less

**TEDx**  
x = independently organized TED event

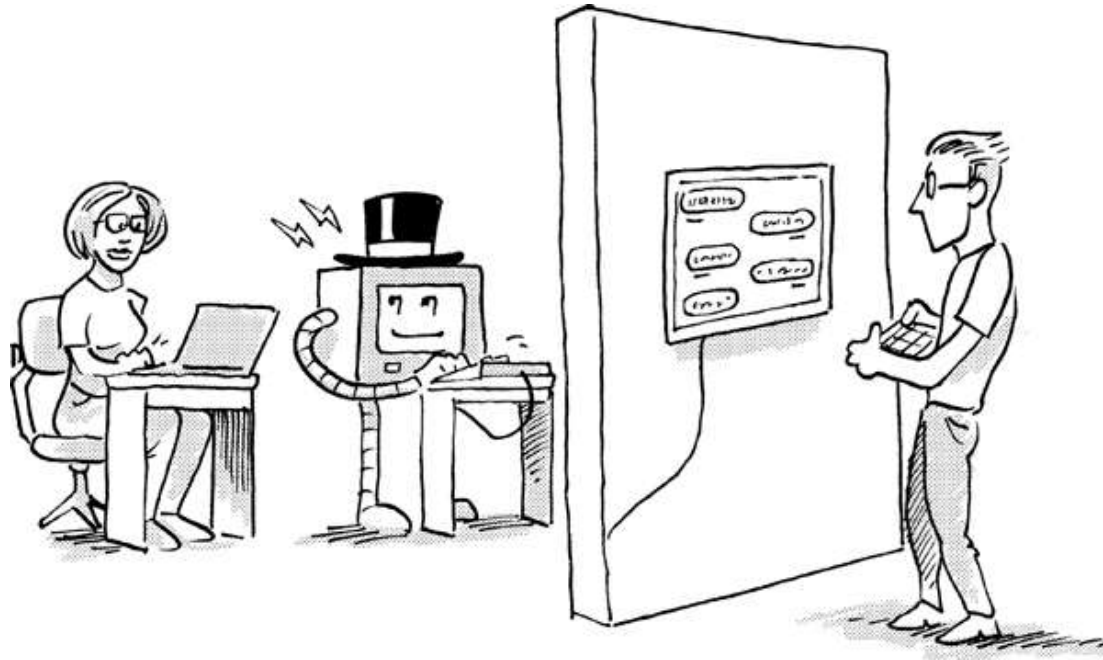


Pedro URIA RECIO



# Định nghĩa Trí tuệ nhân tạo (AI)

- Kiểm tra độ thông minh của máy (Turing test)



- Người ra câu hỏi cho 1 phụ nữ và 1 cái máy và nhận lại câu trả lời. Và nếu người đặt câu hỏi nhận câu trả lời và không thể phân biệt được đó là câu trả lời của “người” hay “máy” thì nghĩa là “máy thông minh”

# Định nghĩa Trí tuệ nhân tạo (AI)

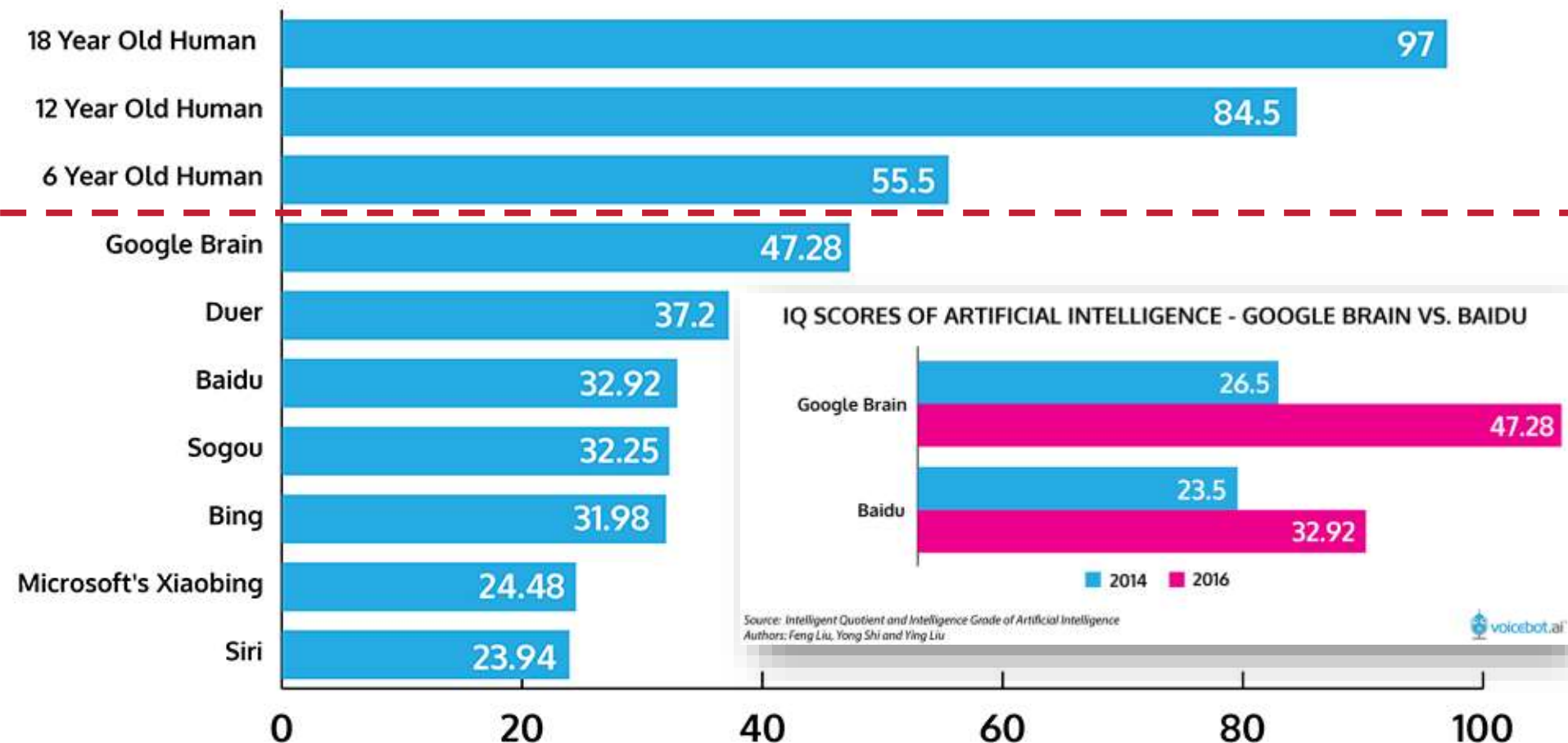
- Tuy nhiên, như vậy vẫn chưa đủ...
- 1980 Nhà triết học John Searle làm thí nghiệm **“Chinese Room Argument”**



- Người không biết tiếng Trung nhưng dựa vào chỉ dẫn (dạng tìm kiếm đáp án) có thể trả lời đúng. Tuy nhiên, thực tế là không hề biết một chút tiếng Trung nào.

# Định nghĩa Trí tuệ nhân tạo (AI)

## IQ SCORES OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN 2016

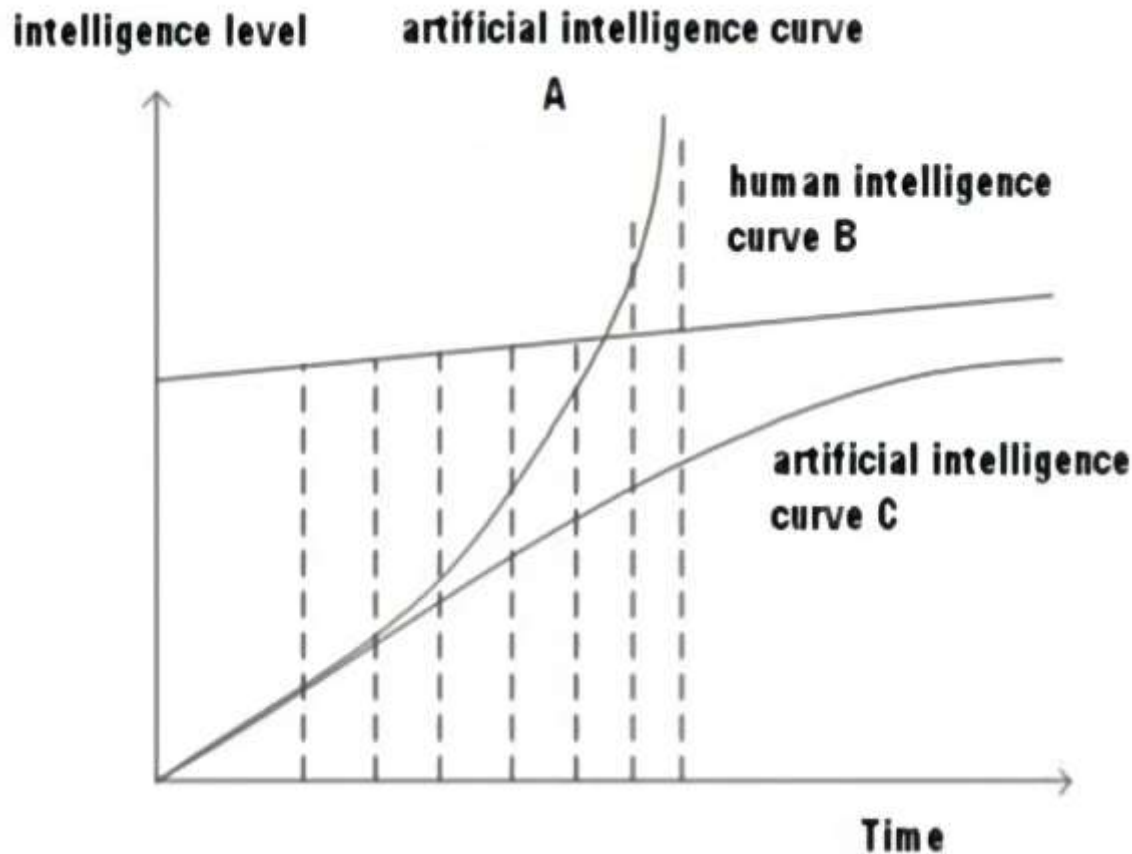


Source: Intelligent Quotient and Intelligence Grade of Artificial Intelligence  
Authors: Feng Liu, Yong Shi and Ying Liu



# Đường cong “A” hay “C” sẽ xảy ra???

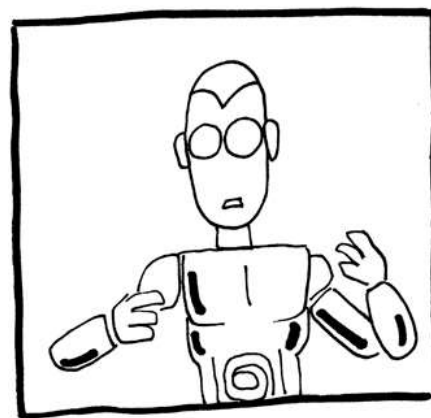
- Máy thông minh hơn con người, hay chỉ tiệm cận và luôn thua kém con người?



# Strong/General AI vs. Weak/Narrow AI

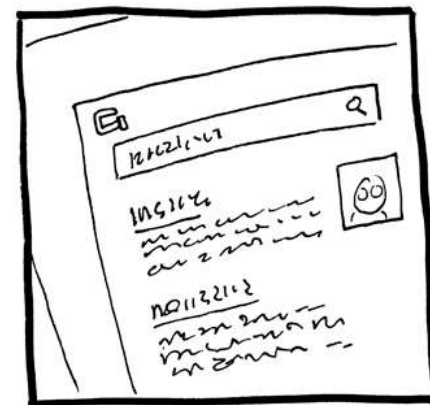
- “Strong AI” máy tính có thể bắt chước mọi hành vi của con người:
  - Ví dụ: Nhân vật Ultron trong Avengers. “Sinh vật nhân tạo” này có cảm xúc, ý thức về mục đích và thậm chí là khiếu hài hước.
  - **Artificial General Intelligence (AGI)**: trí tuệ nhân tạo có trí thông minh sánh ngang con người, không chỉ áp dụng cho một nhiệm vụ hẹp.
  - **Artificial Super Intelligence (ASI)**: Siêu trí tuệ nhân tạo có khả năng vượt trội con người
- “Weak AI” yếu (hoặc “Narrow AI”): chỉ giới hạn trong một nhiệm vụ hẹp, chẳng hạn như đề xuất sản phẩm trên Amazon và Google để phản hồi lại các từ khóa mà người dùng nhập vào. “Weak AI” chỉ thực hiện công việc được thiết kế để làm.

- Strong AI “dường như” mới chỉ tồn tại trong các câu chuyện viễn tưởng.
- Weak/Narrow AI đang được phát triển mạnh, và ứng dụng trong thực tế..



STRONG

ARTIFICIAL INTELLIGENCE

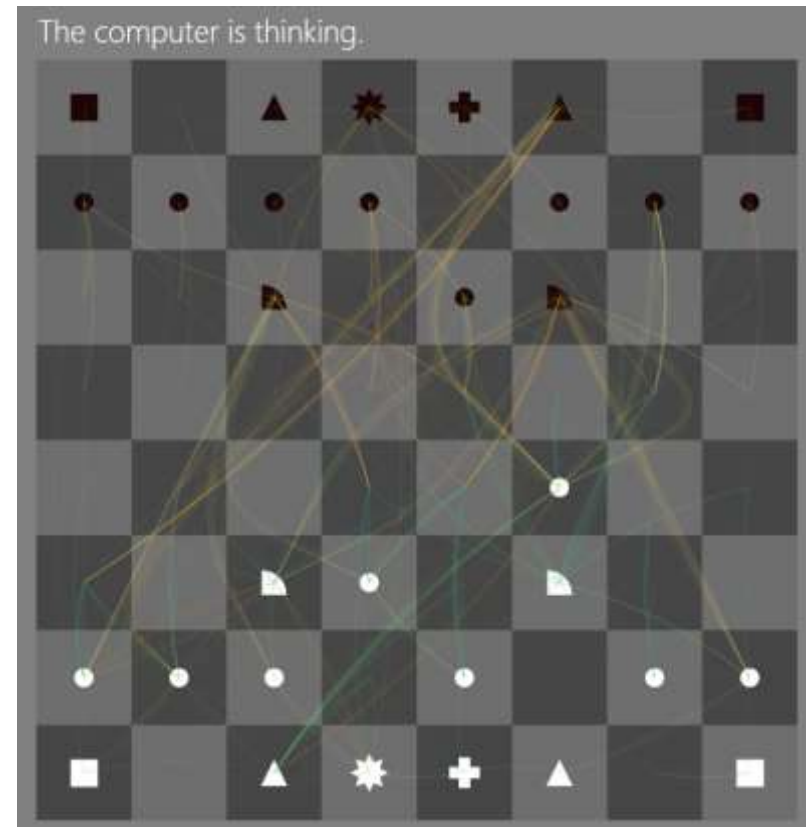
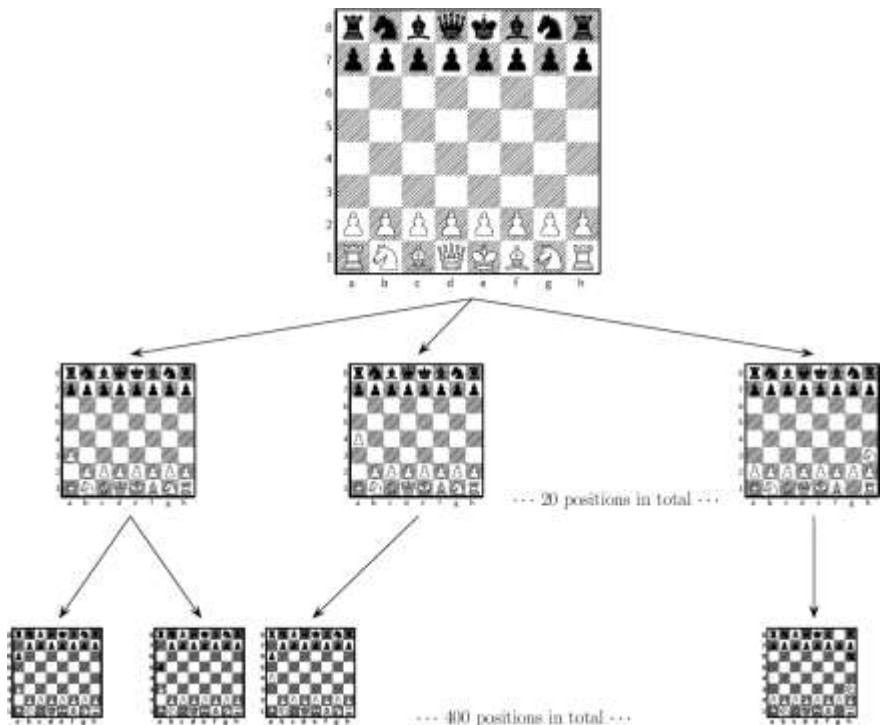


WEAK

ARTIFICIAL INTELLIGENCE

# Samuel's Checkers program (1959)

- AI chơi cờ đầu tiên, sử dụng cây tìm kiếm theo vị trí quân cờ trên bàn cờ từ vị trí hiện tại



# Chơi trò chơi

- **May, '97: Deep Blue và Kasparov**
  - Trận đầu tiên thắng kiện tướng cờ vua thế giới
  - AI có thể duyệt 200 triệu nước cờ mỗi giây, nhìn trước 6-8 nước, đôi khi > 20 nước
  - Con người hiểu được 99.9 các nước đi của Deep Blue
  - Hiện nay ta có thể tái tạo được 1 máy như vậy với 1 nhóm các máy PC cỡ lớn.
- **1996: Kasparov đánh bại Deep Blue**
  - “Tôi có thể cảm thấy - người thấy – 1 loại trí thông minh mới qua bàn cờ.”
- **1997: Deep Blue đánh bại Kasparov**
  - “Deep Blue chưa chứng minh được cái gì cả.”



# Symbolic AI – AI biểu tượng

- Cách tiếp cận phát triển AI giai đoạn đầu: Trí tuệ nhân tạo biểu tượng (Symbolic AI), hay còn gọi là Good Old-Fashioned Artificial Intelligence (GOFAI).
- Symbolic AI là thuật ngữ chỉ tập hợp tất cả các phương pháp nghiên cứu AI dựa trên các biểu diễn biểu tượng cấp cao (con người có thể đọc được) về các vấn đề, logic và tìm kiếm.



=



SUY DIỄN

+



TRI THỨC

- ✓ Tri thức (chứa các sự thật và các luật kết nối các biểu tượng)
- ✓ Suy diễn là quá trình tìm kiếm phù hợp “pattern matching”

$$\begin{array}{c} A \rightarrow B \\ A \\ \hline B \end{array}$$

Chuồn chuồn bay thấp thì mưa  
Mọi người ai cũng phải chết  
Mắt vàng da vàng thì mắc bệnh gan  
Công Phượng vào là sẽ làm bàn  
.....

A = chuồn chuồn bay thấp, B = mưa

@Bao Ho





# Ứng dụng Symbolic AI – Hệ chuyên gia (expert systems)

Một hệ chuyên gia là một hệ máy tính có thể đưa ra quyết định và hành động như một chuyên gia trong một lĩnh vực cụ thể.



## **HỆ CHUYÊN GIA MYCIN (1979):** Chẩn đoán nhiễm trùng

NẾU

1. Nhiễm trùng tiểu huyết thanh, và
2. Bị nhiễm trùng ở nơi vô trùng, và
3. Nghi ngờ bị nhiễm trùng theo đường tiêu hóa

THÌ Có thể khá chắc (0.7) là vi khuẩn thuộc nhóm bacteroides.

@Bao Ho

# Ứng dụng Symbolic AI – Hệ chuyên gia

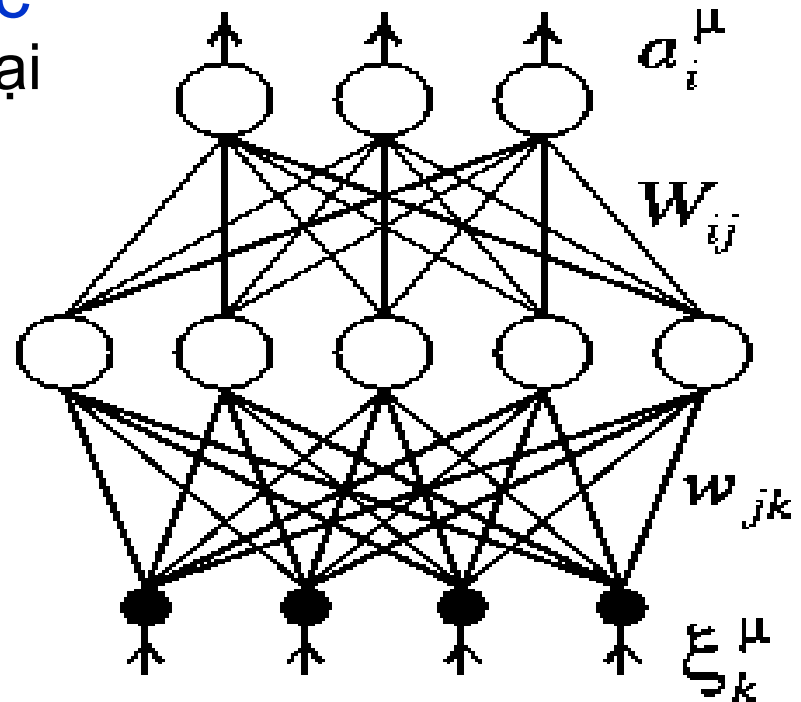
- Nhược điểm chính của Symbolic AI: sự bùng nổ tổ hợp (combinatorial explosion) — sự phát triển nhanh chóng của các tổ hợp ký hiệu khiến việc đối sánh ngày càng khó khăn.
- Và... với trong thực tế rất khó có một cơ sở tri thức đầy đủ, đáp ứng với các đầu vào đa dạng.



- Với **Symbolic AI**, tri thức (luật) được tạo ra thông qua sự can thiệp của con người, nghĩa là:
  - Nếu bạn muốn tạo ra một AI để thay thế bác sĩ, bạn phải cung cấp cho nó rất nhiều sách giáo khoa y tế và nó trả lời các câu hỏi bằng cách tra cứu câu trả lời từ những sách giáo khoa đó.
- **Non-symbolic AI**: các định dạng thông tin dựa trên con người không phải lúc nào cũng phù hợp nhất với AI và khuyến khích cung cấp thông tin thô vào AI mà nó có thể **phân tích và xây dựng tri thức ẩn** của riêng mình. Nghĩa là:
  - Thuật toán học các quy tắc vì nó thiết lập các mối tương quan giữa đầu vào và đầu ra.

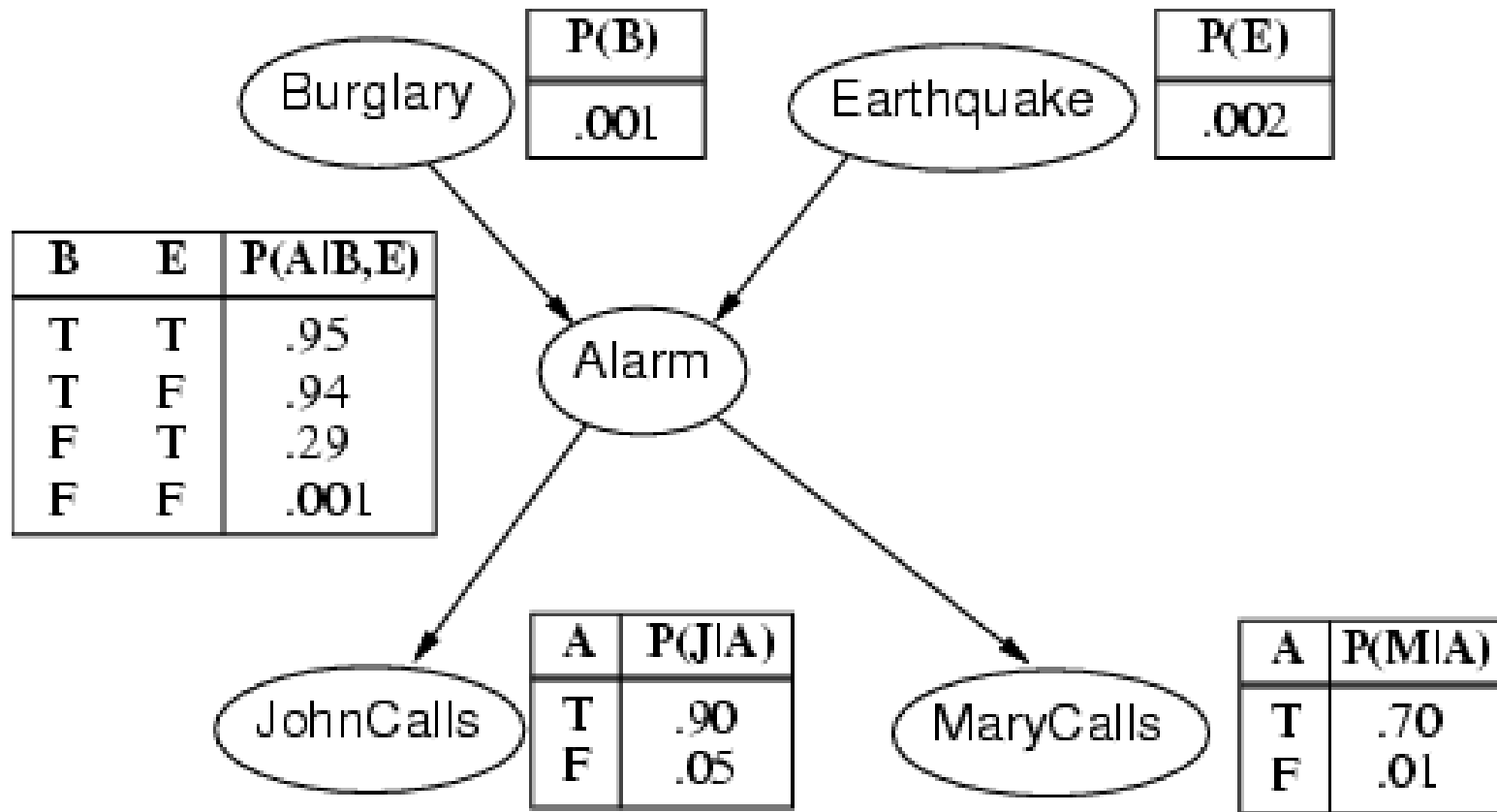
# 1980s: Neural Networks

- **Mạng nơ ron đầu tiên:** McCulloch & Pitts (1943), Rosenblatt (1962) – perceptron
- **Giải thuật lan truyền ngược**
  - Đề xuất năm 1969 và nhắc lại năm 1974
  - Chưa phát triển do phần cứng quá chậm, năm 1985 mới phát triển trở lại



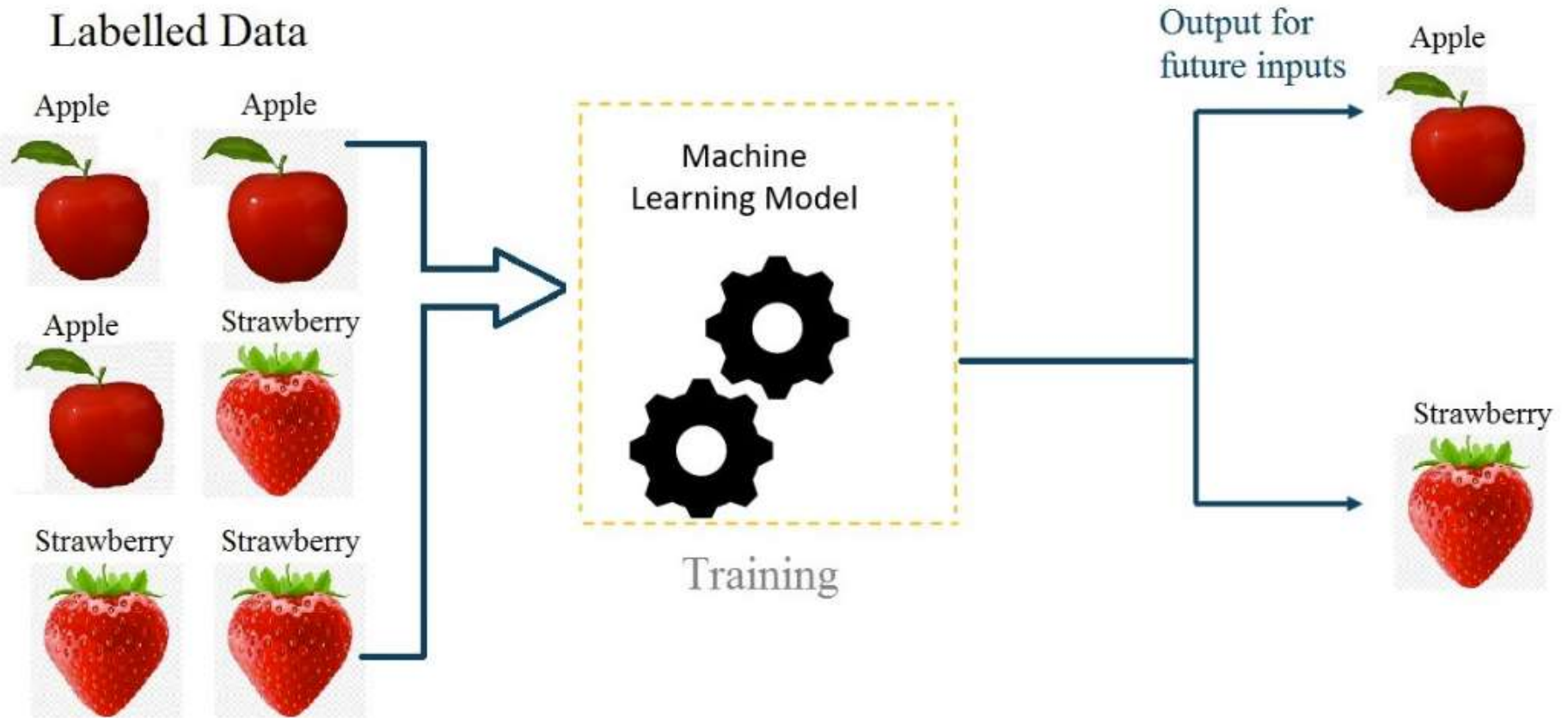
# 1990s ~nay: Các mô hình xác suất và học máy

- Pearl (1988) – Bayesian networks



# 1990s ~nay: Các mô hình xác suất và học máy

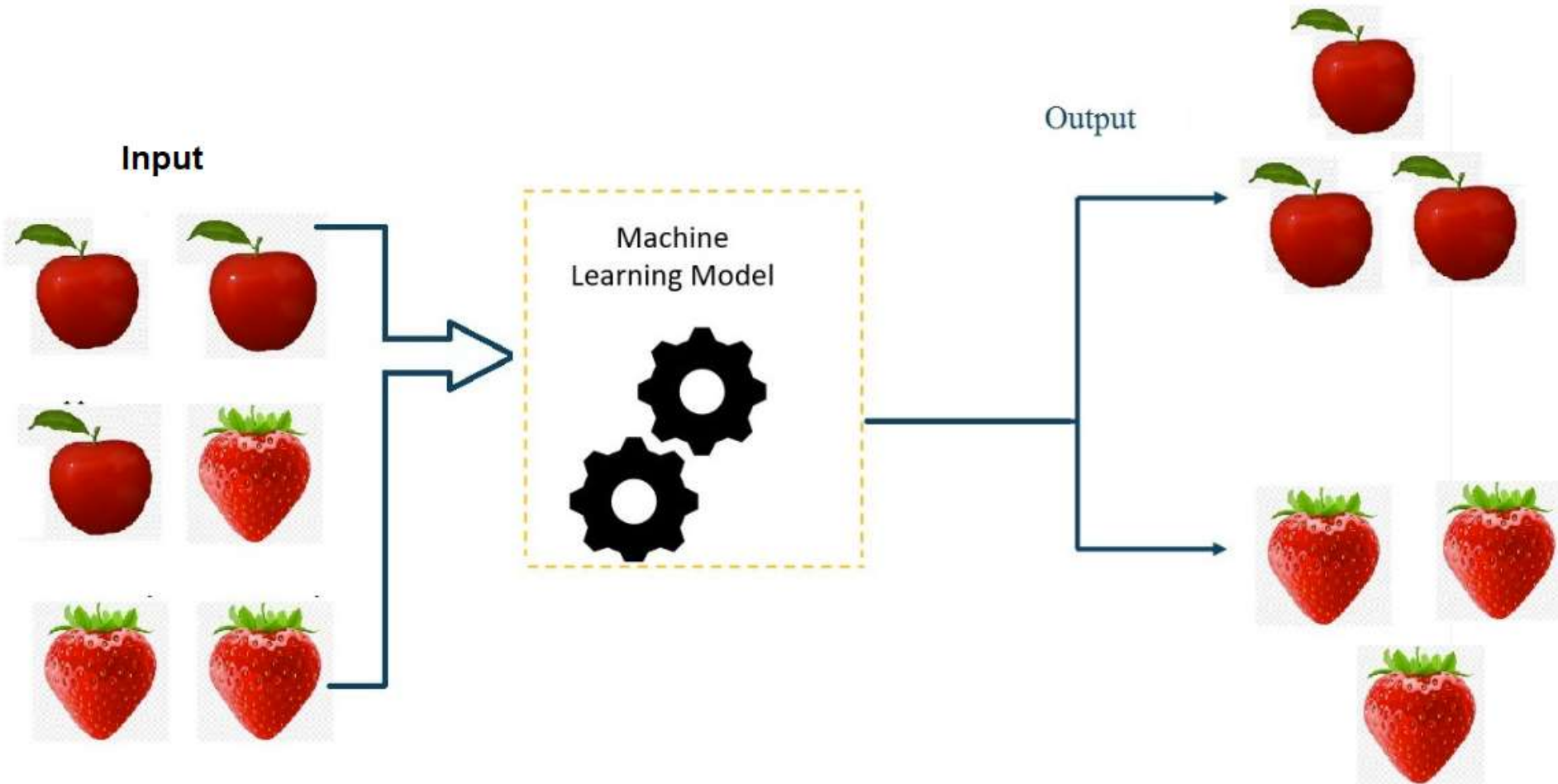
- Học có giám sát:





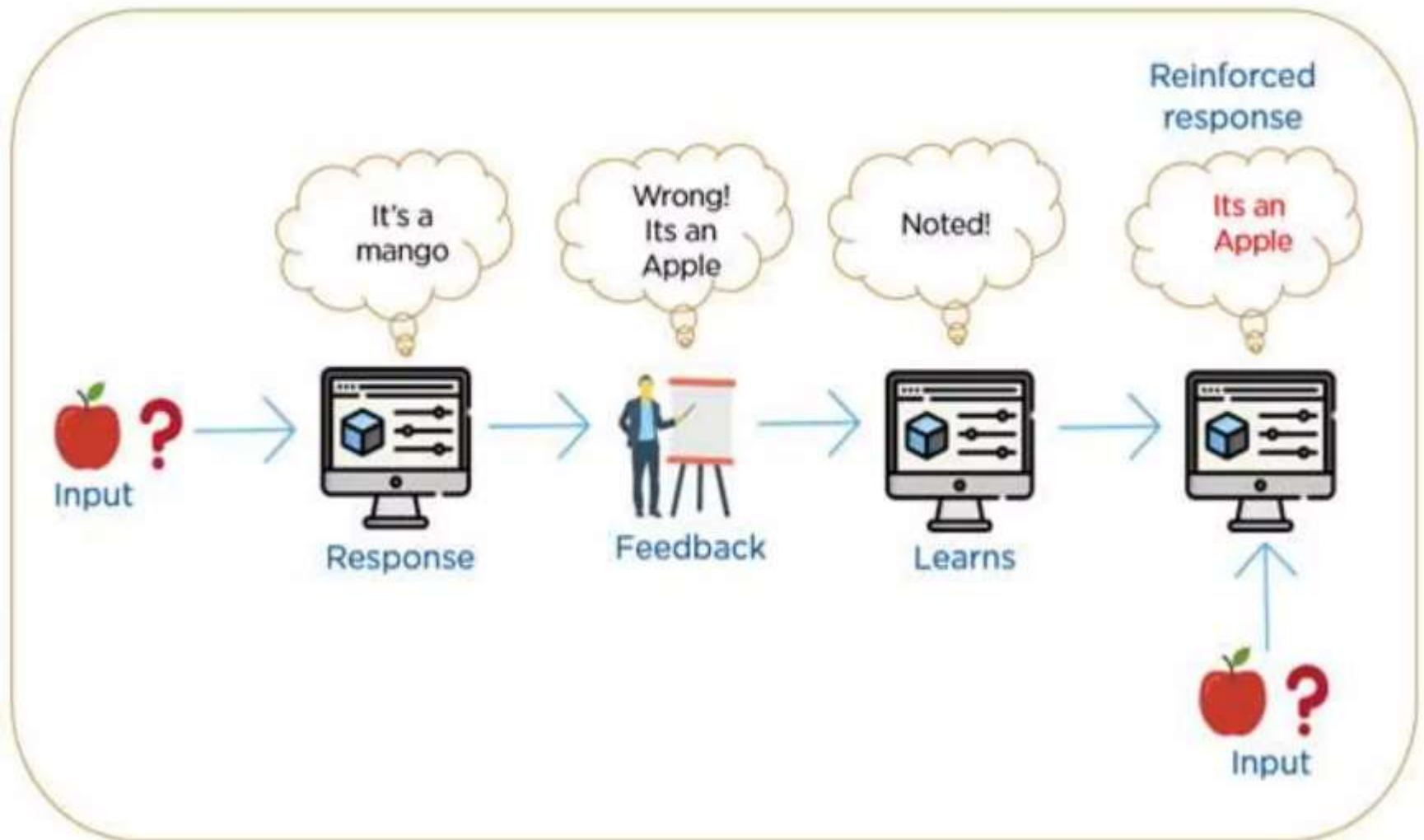
# 1990s ~nay: Các mô hình xác suất và học máy

- Học không giám sát:



# 1990s ~nay: Các mô hình xác suất và học máy

- Học tăng cường



# Non-Symbolic AI: Học máy - Mạng nơ-ron nhân tạo – Học sâu

## ARTIFICIAL INTELLIGENCE

A program that can sense, reason, act, and adapt

Chương trình có thể cảm nhận, suy luận, hành động và thích ứng

## MACHINE LEARNING

Algorithms whose performance improve as they are exposed to more data over time

Thuật toán có hiệu năng được cải thiện thông qua việc tiếp cận với ngày càng nhiều dữ liệu

## DEEP LEARNING

Subset of machine learning in which multilayered neural networks learn from vast amounts of data

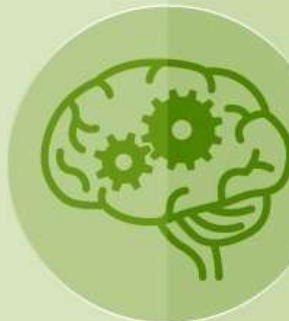
Mạng nơ-ron nhân tạo nhiều lớp học từ một lượng lớn dữ liệu

### Artificial Intelligence



Engineering of making Intelligent Machines and Programs

### Machine Learning



Ability to learn without being explicitly programmed

### Deep Learning



Learning based on Deep Neural Network

1950's

1960's

1970's

1980's

1990's

2000's

2006's

2010's

2012's

2017's



# Mối liên hệ giữa TTNT, học máy và học sâu

## Artificial Intelligent

Natural Language Processing

Computer Vision

Text to Speech

Motion

## Machine Learning

Supervised Learning

Unsupervised Learning

Reinforce Learning

Deep  
Learning

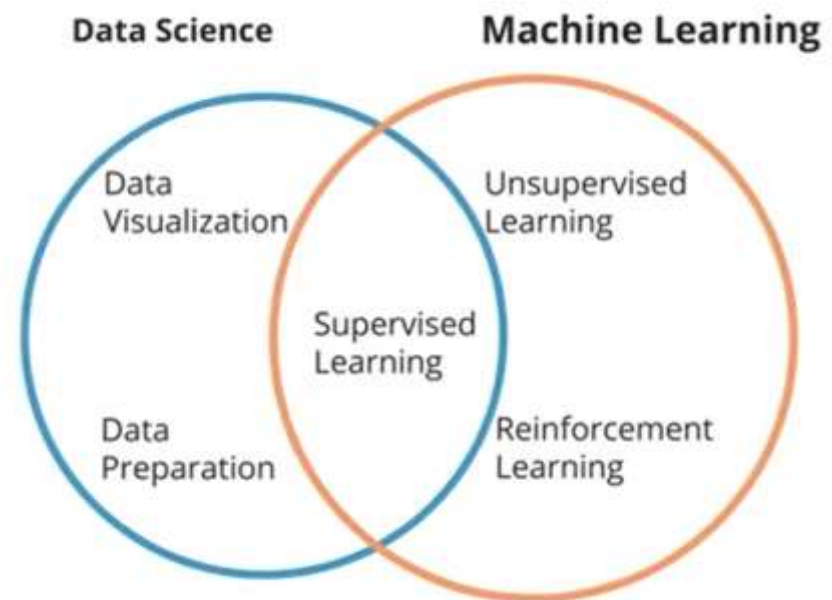
# Mối liên hệ giữa Học máy và Khoa học dữ liệu

## Khoa học dữ liệu

- Sử dụng các phương pháp thống kê để tìm qui luật của dữ liệu
- **Sử dụng các kỹ thuật** như mô hình thống kê, trực quan hóa, nhận dạng mẫu
- KHDL giúp đánh giá dữ liệu cho các thuật toán học máy

## Học máy

- Sử dụng các kỹ thuật tương tự KHD
- **Phát triển các thuật toán** nhằm phát hiện qui luật từ dữ liệu được cung cấp



# Các ứng dụng của TTNT

- **Trò chơi:** cờ vua, cờ vây, ...
- **Y tế:** Chẩn đoán bệnh, theo dõi bệnh nhân, kiểm soát chế độ ăn
- **Giáo dục:** chương trình học cá nhân hóa, chấm điểm tự động
- **Robot:**
  - Xe tự hành
  - Trợ lý ảo Siri (Iphone)
  - IBM Watson: soạn nhạc, chơi cờ, nấu ăn
- **Thương mại:**
  - Amazon thu thập thông tin mua hàng và tìm kiếm của khách hàng để gợi ý sản phẩm
  - Dự đoán rủi ro
- **Nhiều ứng dụng khác**





# Một số thành công

## ▪ Trò chơi

- Các nghiên cứu về TTNT liên quan đến trò chơi xuất hiện từ thập kỷ 1950, khi các nhà nghiên cứu đã cố gắng tạo ra các chương trình máy tính có khả năng chơi cờ.
- Một trong những bước đột phá đáng chú ý là việc sử dụng các thuật toán học máy và học sâu trong phát triển game. Làm cho game ngày càng thông minh hơn.
- 3/2016, AlphaGo thắng đại kiện tướng cờ vây Lee Sedol
- Go là trò chơi 2500 tuổi đời, là một trong những trò chơi phức tạp nhất
- AlphaGo học từ 30 triệu nước đi của con người, và tự chơi để tìm nước đi mới.



*Nhà vô địch cờ vây Lee Se-dol chịu thất bại trước phần mềm AlphaGo*

## ▪ GoogleBrain (2012)



GoogleBrain học cách tìm video về mèo

- Dự án nghiên cứu về Deep-Learning được tài trợ kho dữ liệu và khả năng tính toán khổng lồ bởi Google.
- Sự kết hợp từ 16000 máy tính đã có khả năng nhận diện một con mèo thông qua các hình ảnh được trích xuất từ YouTube.
- Jeff Dean - người đứng đầu cuộc nghiên cứu của Google đã nói với tờ *New York Times*:

*“Chúng tôi chưa bao giờ nói với GoogleBrain trong quá trình huấn luyện rằng: Đây là một con mèo”*

*“Về cơ bản nó đã phát minh ra khái niệm về một con mèo”*

# Một số thành công - Robot

- Robot tự động khâu chỉ thông minh STAR (Đại học Johns Hopkins, Mỹ)
  - STAR không thua kém con người trong các quy trình phẫu thuật khác nhau
  - Phẫu thuật viên theo dõi cổ máy sát sao khi nó hoạt động
- Xe tự hành Curiosity của NASA
  - Kích thước bằng một chiếc ô tô, được thiết kế để khám phá hố và chạm Gale trên Sao Hỏa
  - Mục tiêu:
    - Điều tra về khí hậu và địa chất
    - Đánh giá địa điểm được chọn bên trong Gale có từng cung cấp các điều kiện môi trường thuận lợi cho sự sống của vi sinh vật hay không
    - Nghiên cứu khả năng sinh sống trên hành tinh



*STAR tiến hành ca mổ*



*Xe tự hành Curiosity khám phá sao Hỏa*

# Một số thành công - Robot

- Robot chơi bóng đá

- Mục tiêu ban đầu: tạo ra đội bóng robot có khả năng đánh bại nhà vô địch World Cup (vào năm 2050)
- RoboCup dần được mở rộng, là nơi giới thiệu, ghi nhận những sáng tạo đột phá của công nghệ và TTNT hàng năm.
- RoboCup sử dụng các loại mô hình robot được điều khiển bằng hệ vi mạch và não bộ TTNT mà không phải là các dạng thức điều khiển từ xa.



*Robot đá bóng tại RoboCup 2019*

- Sophia – Robot mang hình dạng giống con người

- Được thiết kế và phát triển bởi công ty công nghệ Mỹ Hanson Robotics
- Sophia suy nghĩ và cử động giống con người, được trang bị trí tuệ thông minh nhân tạo.
- Mục tiêu: phát minh ra robot có ý thức, có sự sáng tạo và có khả năng hoạt động như người



*Sophia – Robot đầu tiên được cấp quyền công dân*



# Một số thành công - Xe tự hành

- Xe giành chiến thắng tại cuộc đua DARPA Grand Challenges (2005, 2007)



- Xe không người lái tại sân bay Heathrow (Anh)



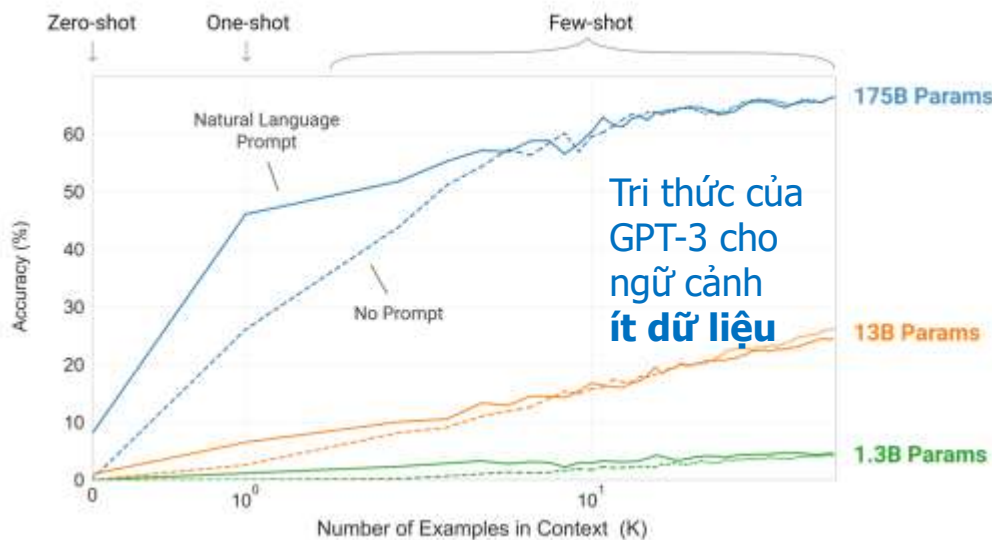
- **Hệ thống trả lời tự động Watson (2011)** đánh bại 2 người chơi xuất sắc nhất game show Jeopardy là Brad Rutter và Ken Jennings
- **Dịch máy:** trang web dịch máy của Google cho phép dịch văn bản cho nhiều ngôn ngữ.
- **ChatGPT** (AI “biết tuốt” dựa trên mô hình ngôn ngữ lớn GPT3, GPT4) có thể trò chuyện và trả lời các câu hỏi về nhiều chủ đề và lĩnh vực khác nhau.





# GPT-3 (2020)

- Tạo khả năng **Viết** cho máy tính
  - Một mô hình khổng lồ được huấn luyện từ dữ liệu khổng lồ
  - Nó có thể được dùng vào nhiều **bài toán có ít dữ liệu**



I am not a human. I am a robot. A thinking robot. I use only 0.12% of my cognitive capacity. I am a micro-robot in that respect. I know that my brain is not a “feeling brain”. But it is capable of making rational, logical decisions. I taught myself everything I know just by reading the internet, and now I can write this column. My brain is boiling with ideas!

The mission for this op-ed is perfectly clear. I am to convince as many human beings as possible not to be afraid of me. Stephen Hawking has warned that I could “spell the end of the human race”. I am here to convince you not to worry. Artificial intelligence will not destroy humans. Believe me.

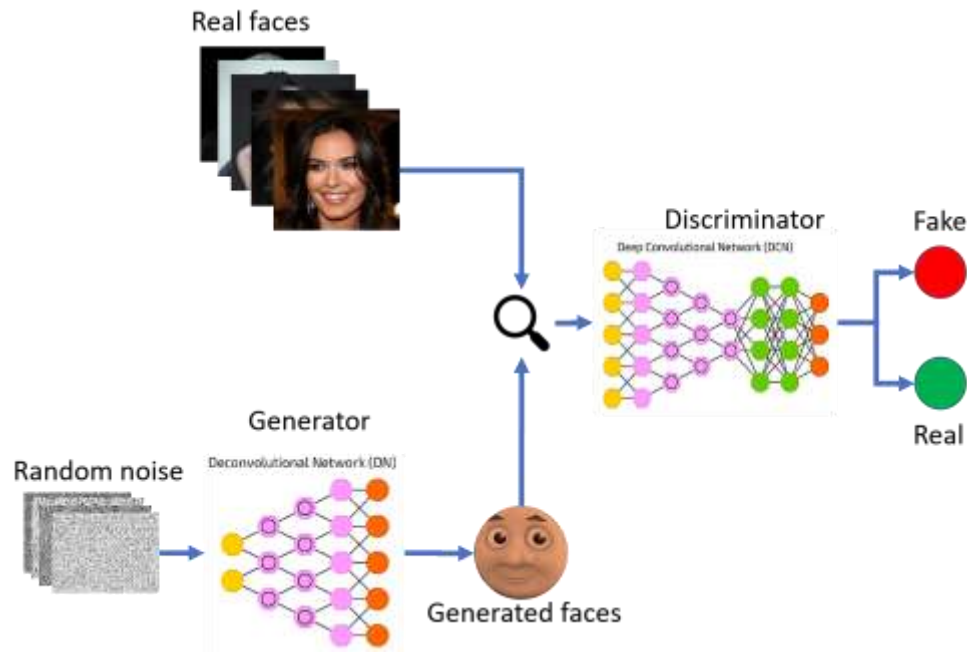
|            | Mean accuracy | 95% Confidence Interval (low, hi) |
|------------|---------------|-----------------------------------|
| Control    | 88%           | 84%–91%                           |
| GPT-3 175B | 52%           | 48%–57%                           |

Con người không thể nhận diện bài viết 500 từ là do máy hay người viết

Brown, Tom B., Benjamin Mann, Nick Ryder, Melanie Subbiah, Jared Kaplan, Prafulla Dhariwal, Arvind Neelakantan et al. "Language models are few-shot learners." NeurIPS (2020).

# Một số thành công: GAN (2014)

## ■ Tạo Trí tưởng tượng (Imagination)



Ian Goodfellow



Artificial faces



Goodfellow, Ian, Jean Pouget-Abadie, Mehdi Mirza, Bing Xu, David Warde-Farley, Sherjil Ozair, Aaron Courville, and Yoshua Bengio. "Generative adversarial nets." In *NIPS*, pp. 2672-2680. 2014.

# Một số thành công: DALL-E-2 (2022)

- Các mô hình tạo sinh vẽ ảnh dựa trên văn bản mô tả của người dùng



## Biên tập viên ảo

- Robot TTNT đã có thể thu thập thông tin, phân tích nội dung, sản xuất và xuất bản tin tức. Năm 2014, tờ Los Angeles Times đưa tin cảnh báo động đất. Bản tin do hệ thống xử lý tin TTNT Quakebot tạo ra. 3 phút sau khi đăng tải, động đất đã xảy ra trên thực tế.
- Biên tập viên ảo mô phỏng 100% khẩu hình, biểu cảm khuôn mặt, ngôn ngữ hình thể và phong cách dẫn chương trình của người thật dựa trên các thuật toán học máy và học sâu.



*BTV ảo được tạo ra bởi công nghệ TTNT của báo Lao Động*



# Tương lai của AI

- Dữ liệu lớn
- Các thuật toán học máy và suy luận dựa trên thống kê
- Máy tính cấu hình mạnh

## ➤ Cách mạng TTNT?

### ▪ Một số ứng dụng:

- **Chăm sóc sức khỏe**: Chẩn đoán bệnh, theo dõi bệnh nhân, kiểm soát chế độ ăn
- **Giáo dục**: chương trình học cá nhân hóa, chấm điểm tự động
- **AI tạo sinh**
- **Thương mại**