



TRÍ TUỆ NHÂN TẠO

CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ TRÍ TUỆ NHÂN TẠO

Giảng viên: ThS. Lê Trung Hiếu

Điện thoại: 0966.851.676 ☺

Email: hieult@dainam.edu.vn

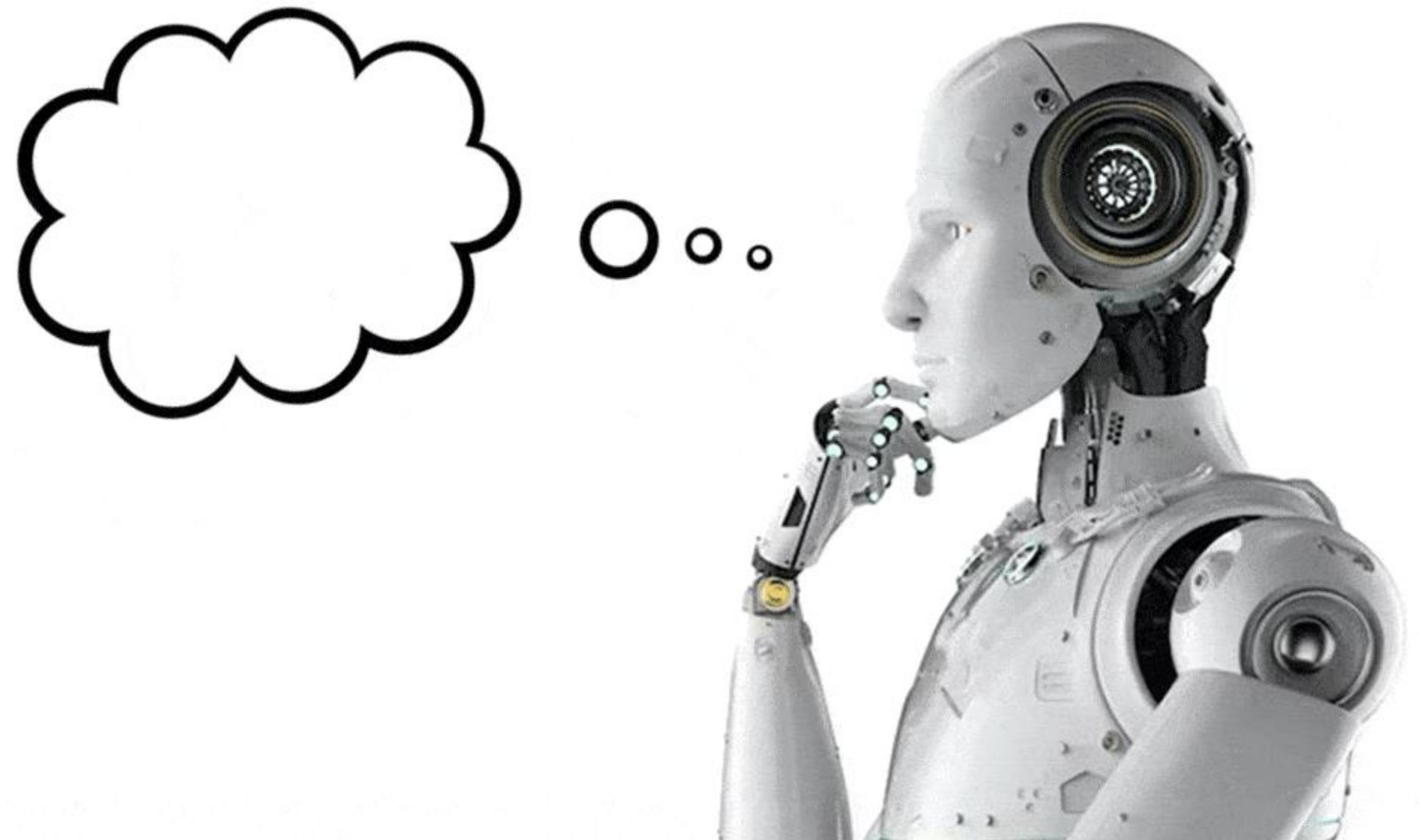
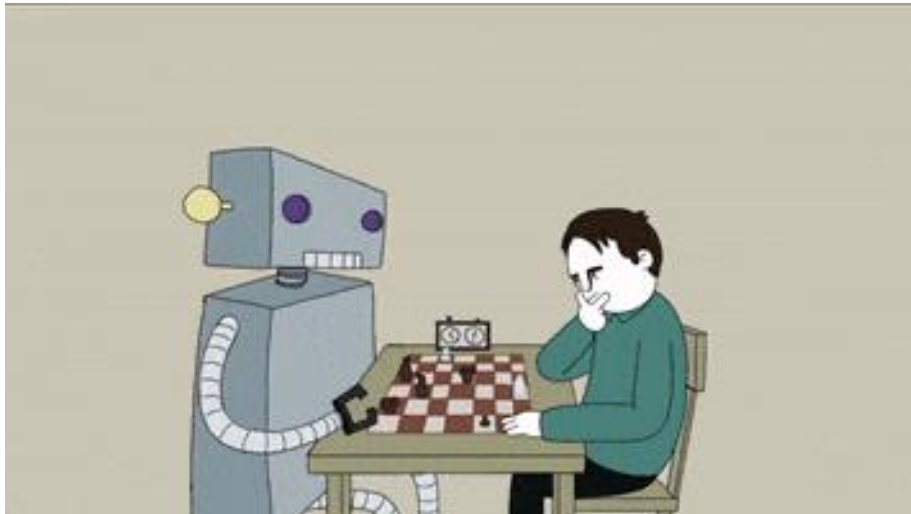
- **Số tín chỉ: 03 tín chỉ = 45 tiết**
- **Kiểm tra giữa kỳ: (02) bài + Quiz (hàng buổi)**
- **Hình thức đánh giá: Bài tập lớn (Viết báo cáo)**
- **Điểm tổng kết: 10% CC + 15% GK + 15% GK + 60% CK (BTL)**
- **Tài liệu: Russell and Norvig. Artificial Intelligence: A Modern Approach. Prentice Hall, 4th Edition. 2020**

OUTLINE

1. Khái niệm về trí tuệ nhân tạo
2. Nền tảng của trí tuệ nhân tạo
3. Lịch sử phát triển của trí tuệ nhân tạo
4. Ứng dụng của trí tuệ nhân tạo
5. Logic mệnh đề
6. Lập trình Logic mệnh đề với Python



KHÁI NIỆM VỀ TRÍ TUỆ NHÂN TẠO



KHÁI NIỆM VỀ TRÍ TUỆ NHÂN TẠO

- AI: đưa ra hành động
- ML: đưa ra tiên đoán
- DS: quản trị và phân tích dữ liệu, tìm ra tri thức, định hướng hành động



KHÁI NIỆM VỀ TRÍ TUỆ NHÂN TẠO



Năm 2011, **Watson** của **IBM** đã giành chiến thắng trong Jeopardy, một chương trình đố vui mà nó phải giải quyết các câu hỏi phức tạp cũng như câu đố.

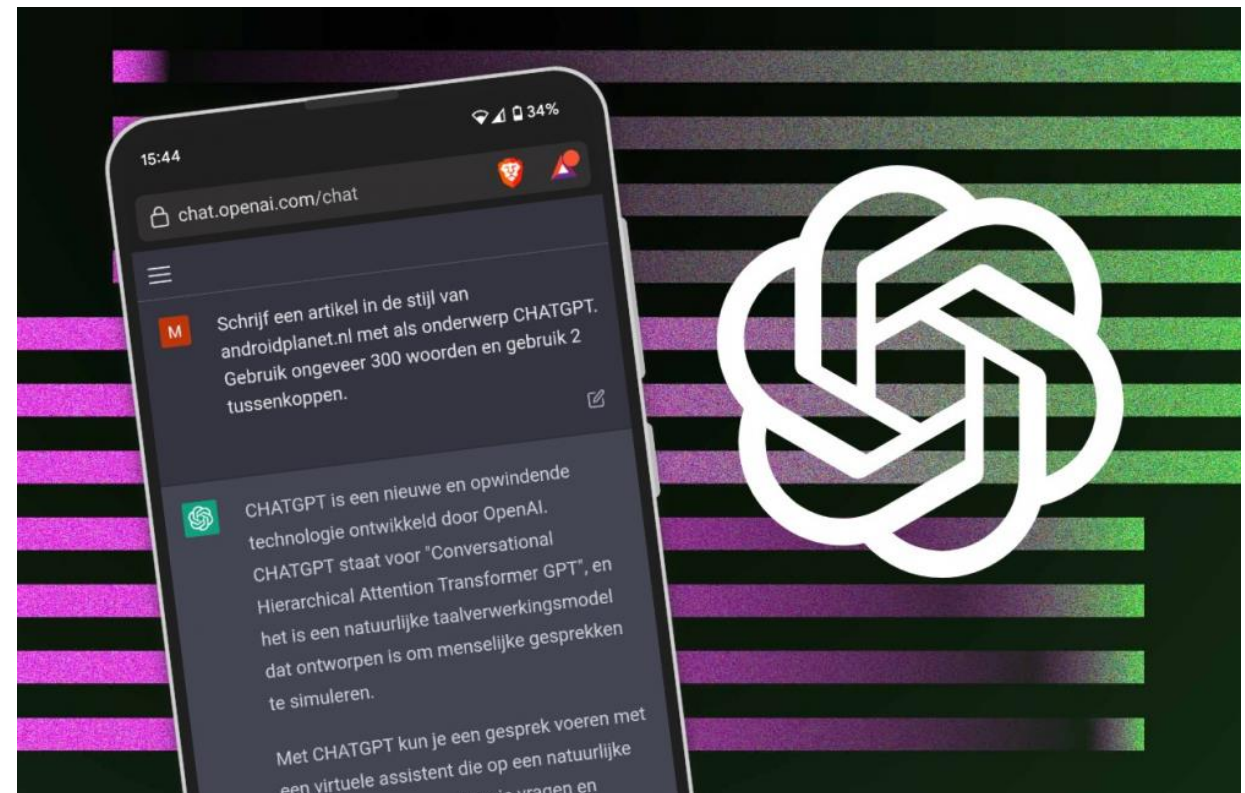
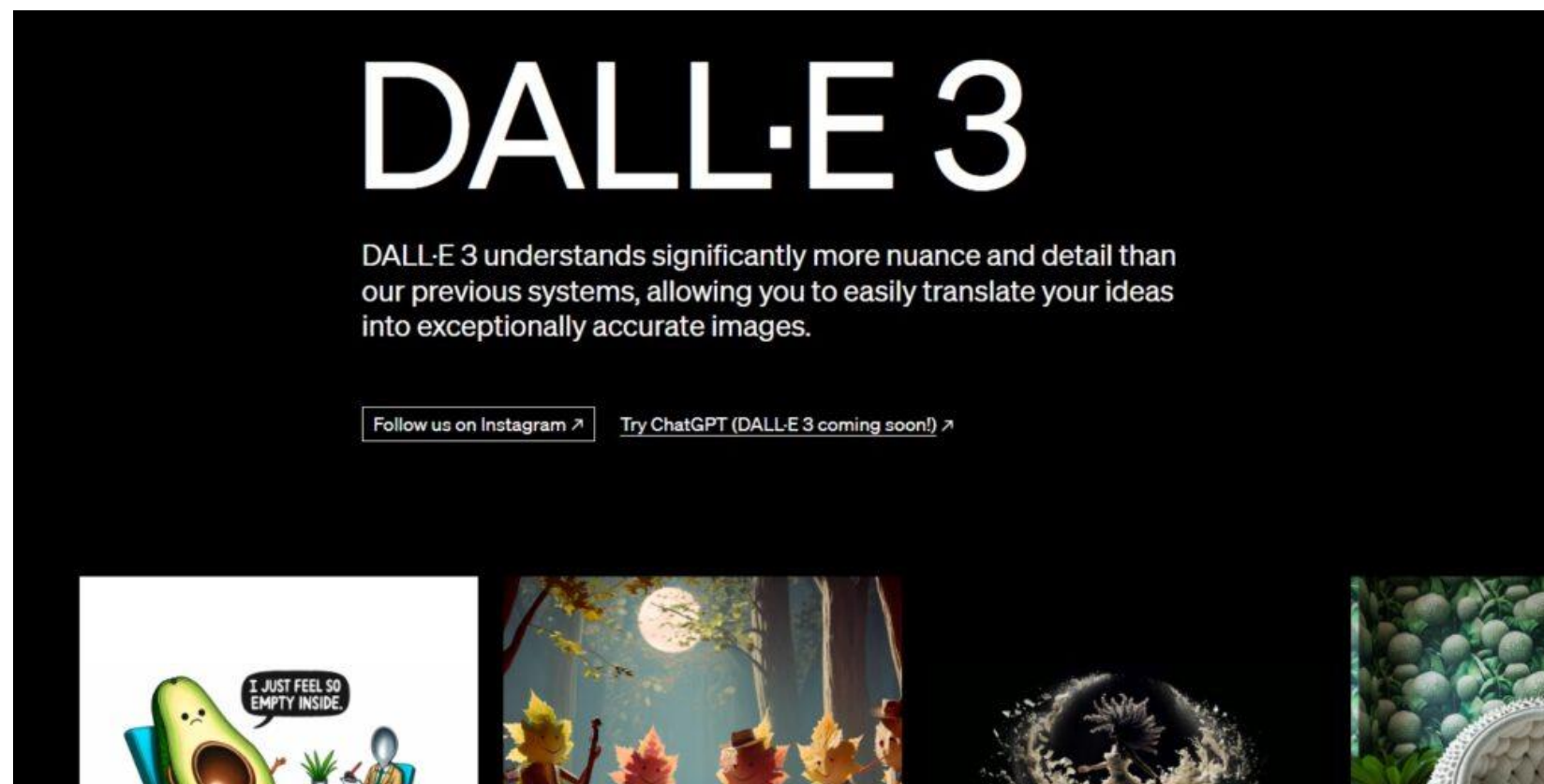
Watson đã chứng minh rằng nó có thể hiểu ngôn ngữ tự nhiên.



Năm 2016: **AlphaGo** của DeepMind đã giành chiến thắng trước kỳ thủ cờ vây nổi tiếng Lee Sedol tại Seoul, Hàn Quốc, gợi lại trận đấu cờ vua giữa Kasparov và Deep Blue gần hai thập kỷ trước.

<https://www.chess.com/article/view/deep-blue-kasparov-chess>

KHÁI NIỆM VỀ TRÍ TUỆ NHÂN TẠO



DALL · E

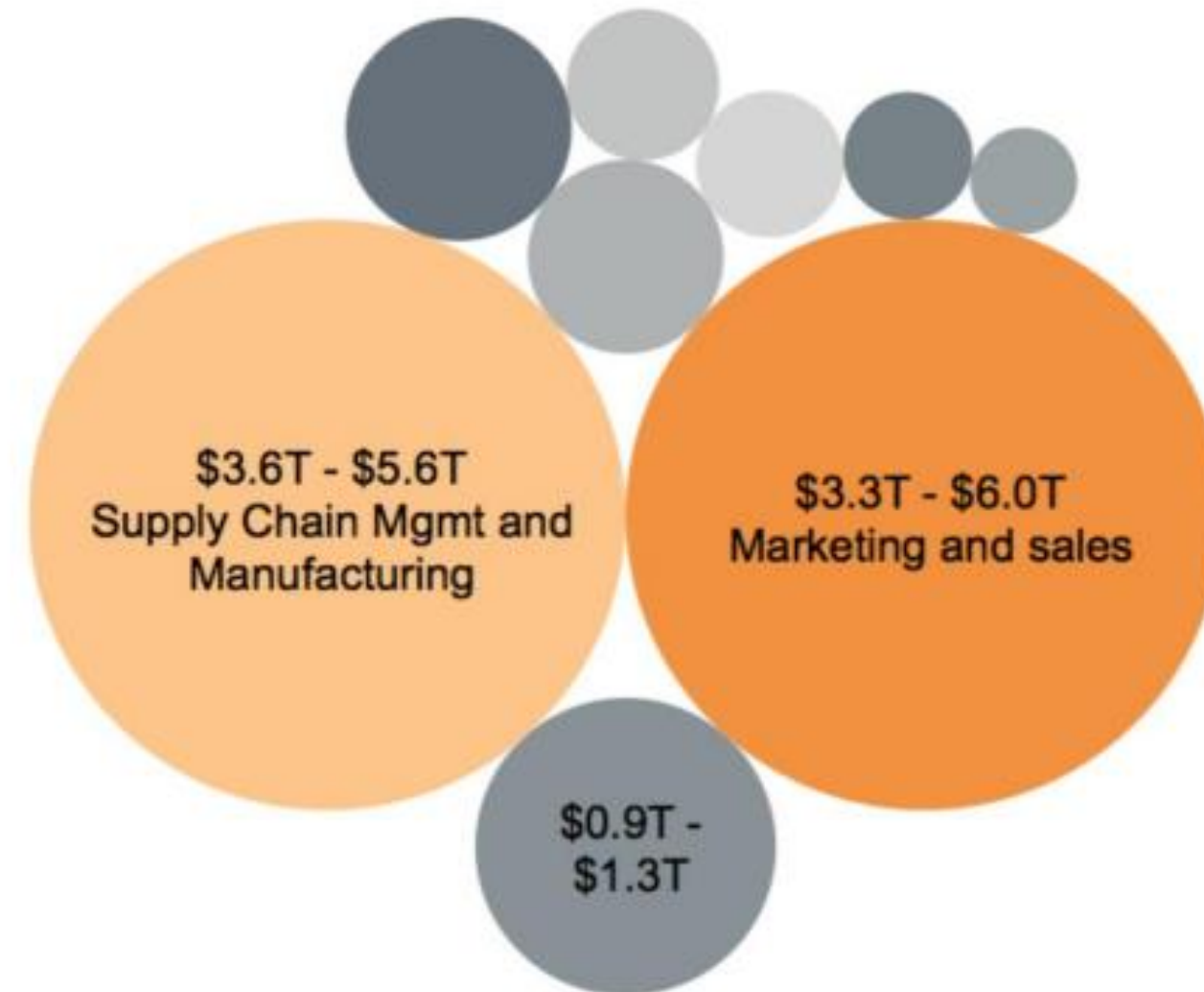
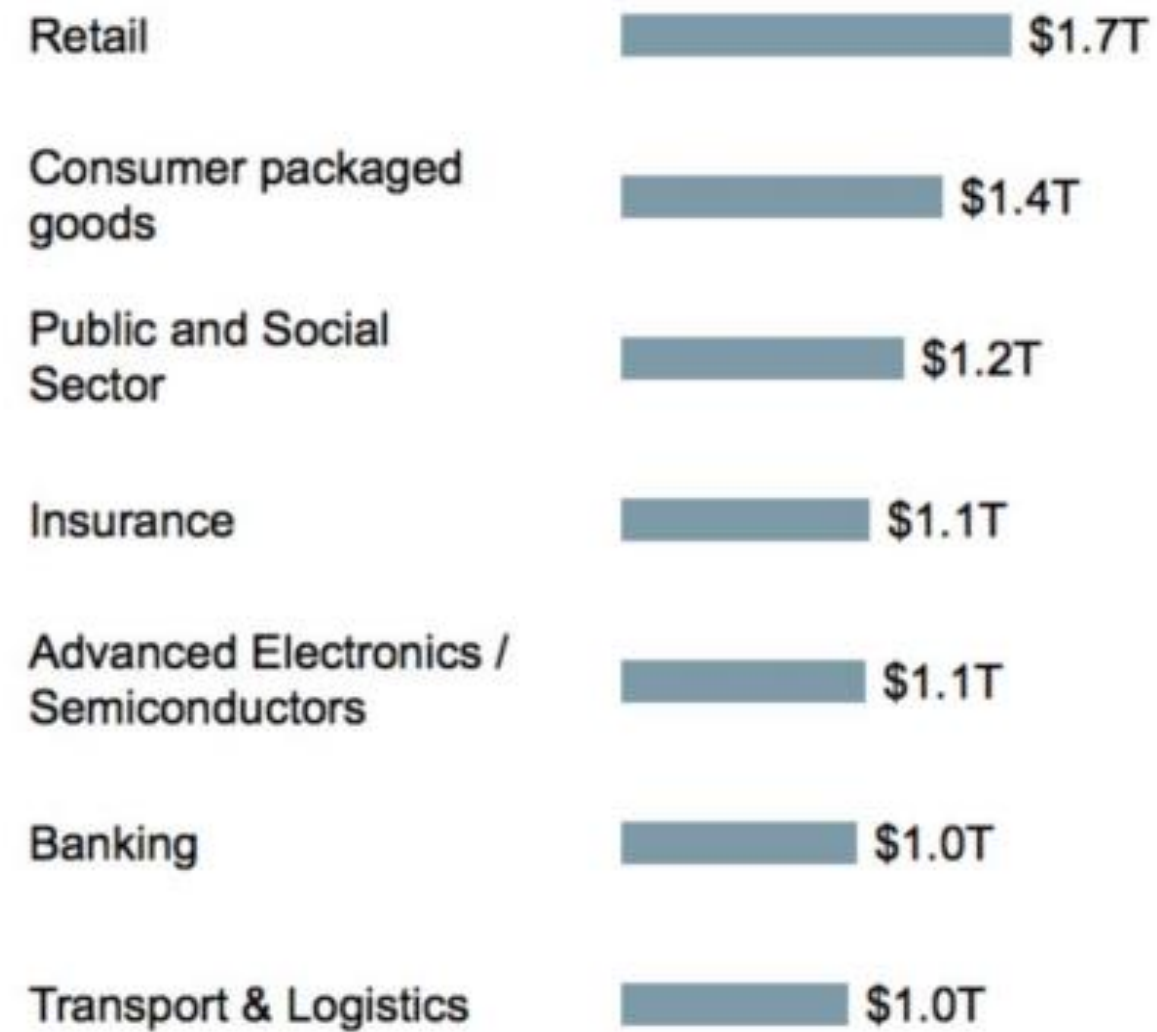
Image Generation using AI

Năm 2021: OpenAI ra mắt **hệ thống AI đa phương thức Dall-E**, có khả năng tạo ra hình ảnh dựa trên lời nhắc dạng văn bản

Năm 2022: Vào tháng 11, **OpenAI đã ra mắt ChatGPT**, cung cấp giao diện hướng trò chuyện cho GPT-3.5 LLM.

KHÁI NIỆM VỀ TRÍ TUỆ NHÂN TẠO

- AI ảnh hưởng toàn cầu



AI tạo ra khoảng 15000 tỷ đô la mỗi năm

Nguồn: McKinsey

KHÁI NIỆM VỀ TRÍ TUỆ NHÂN TẠO

Trí tuệ nhân tạo (thường được dùng với từ viết tắt là AI - Artificial Intelligence)

“Trí tuệ phát sinh bởi máy móc, đối lập với trí tuệ tự nhiên phát sinh bởi con người”.
Theo đó trí tuệ nhân tạo **được áp dụng** khi máy móc bắt chước được các chức năng lý trí gắn với trí tuệ con người.

Là nỗ lực thú vị nhằm khiến suy nghĩ của máy tính có thêm nhận thức, tư duy

Là những hành động của máy móc gắn liền với tư duy của con người, ví dụ như ra quyết định hay giải quyết vấn đề.

Là nghiên cứu về năng lực trí tuệ vận hành vào các mô hình tính toán. Nghiên cứu cách khiến máy tính làm được điều mà ở thời điểm hiện tại con người vẫn đang làm tốt hơn.

Là nghiên cứu để máy tính nhận thức, nhận định và hành động. Tạo ra các cỗ máy thực hiện những chức năng yêu cầu trí tuệ khi thực hiện bởi con người

Trong khoa học máy tính, Trí tuệ nhân tạo hay còn gọi là AI (Artificial Intelligen), đôi khi còn gọi là trí thông minh nhân tạo, là trí thông minh được thể hiện bằng máy móc, trái ngược với trí thông minh tự nhiên của con người.



Về mặt khái niệm, AI được kết bởi hai từ “Artificial” và “Intelligence”. Trong đó, “Artificial” định nghĩa cho sự vật do con người tạo ra, còn “Intelligence” định nghĩa cho “sức mạnh tư duy”.

KHÁI NIỆM VỀ TRÍ TUỆ NHÂN TẠO

- Các định nghĩa (quan điểm) về TTNT được chia thành 4 nhóm:

(1) Các hệ thống **suy nghĩ (thông minh) như con người**

- "The exciting new effort to make computers think ... machines with minds, in the full and literal sense." (Haugeland, 1985)

(2) Các hệ thống **suy nghĩ một cách hợp lý**

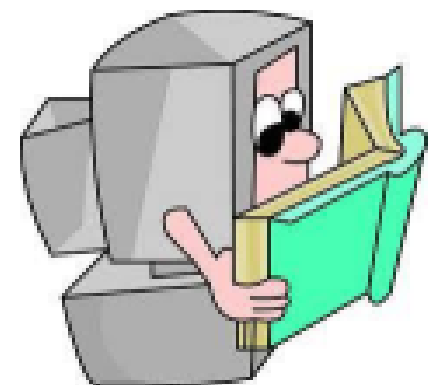
- "The study of the computations that make it possible to perceive, reason, and act." (Winston, 1992)

(3) Các hệ thống **hành động (thông minh) như con người**

- "The study of how to make computers do things at which, at the moment, people are better." (Rich and Knight, 1991)

(4) Các hệ thống **hành động một cách hợp lý**

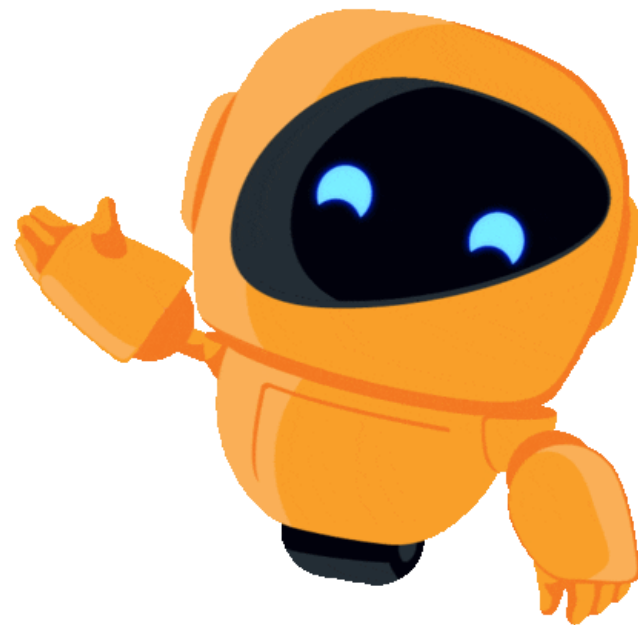
- "AI . . . is concerned with intelligent behavior in artifacts." (Nilsson, 1998)



KHÁI NIỆM VỀ TRÍ TUỆ NHÂN TẠO



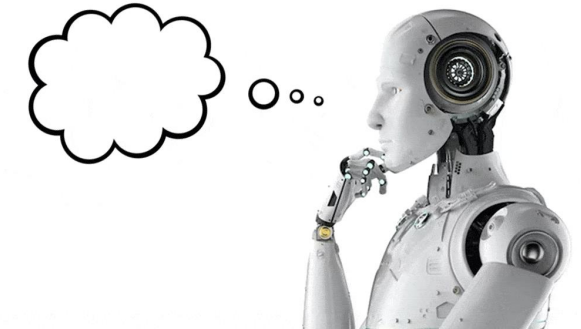
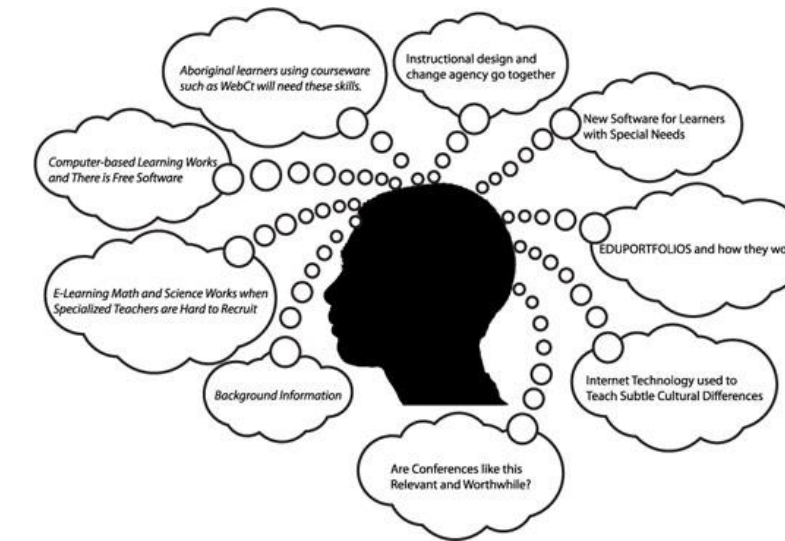
- ✓ Các định nghĩa (1) và (2) liên quan đến các quá trình suy nghĩ và suy diễn
- ✓ Các định nghĩa (3) và (4) liên quan đến cách hành động
- ✓ Các định nghĩa (1) và (3) đánh giá mức độ thành công (sự thông minh) theo tiêu chuẩn của con người
- ✓ Các định nghĩa (2) và (4) đánh giá mức độ thành công (sự thông minh) theo tiêu chuẩn của sự hợp lý
 - Một hệ thống hành động hợp lý, nếu nó làm các việc phù hợp đối với những gì nó (hệ thống) biết



KHÁI NIỆM VỀ TRÍ TUỆ NHÂN TẠO

SUY NGHĨ NHƯ CON NGƯỜI

- Cuộc “**cách mạng nhận thức**” những năm 1960:
 - Xem bộ não người như một cấu trúc xử lý thông tin
 - Nghiên cứu về tâm lý nhận thức thay thế cho các nghiên cứu trước đó về hành vi ứng xử
- **Cần các lý thuyết khoa học về các hoạt động bên trong của bộ não người**
- **Làm thế nào để xác nhận (kiểm chứng)?**
 - Dự đoán và kiểm chứng các hoạt động (hành vi) của chủ thể con người (hướng tiếp cận top-down)
 - Nhận dạng (xác định) trực tiếp từ các dữ liệu về hệ thần kinh (hướng tiếp cận bottom-up)

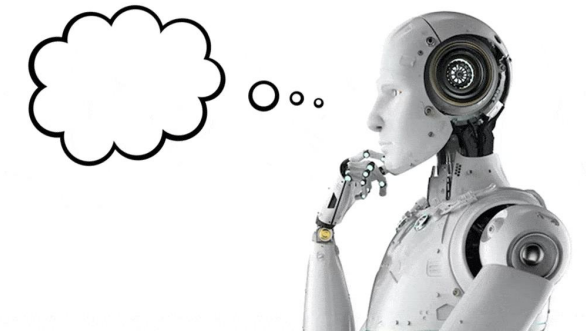
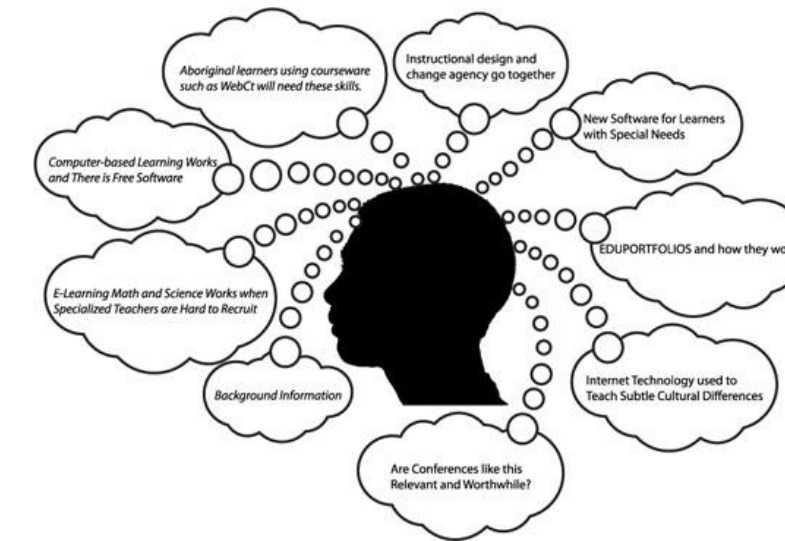


Hiện nay, cả 2 hướng tiếp cận này (Cognitive Science và Cognitive Neuroscience) được tách rời với lĩnh vực TTNT

KHÁI NIỆM VỀ TRÍ TUỆ NHÂN TẠO

SUY NGHĨ NHƯ CON NGƯỜI

- Cuộc “**cách mạng nhận thức**” những năm 1960:
 - Xem bộ não người như một cấu trúc xử lý thông tin
 - Nghiên cứu về tâm lý nhận thức thay thế cho các nghiên cứu trước đó về hành vi ứng xử
- **Cần các lý thuyết khoa học về các hoạt động bên trong của bộ não người**
- **Làm thế nào để xác nhận (kiểm chứng)?**
 - Dự đoán và kiểm chứng các hoạt động (hành vi) của chủ thể con người (hướng tiếp cận top-down)
 - Nhận dạng (xác định) trực tiếp từ các dữ liệu về hệ thần kinh (hướng tiếp cận bottom-up)

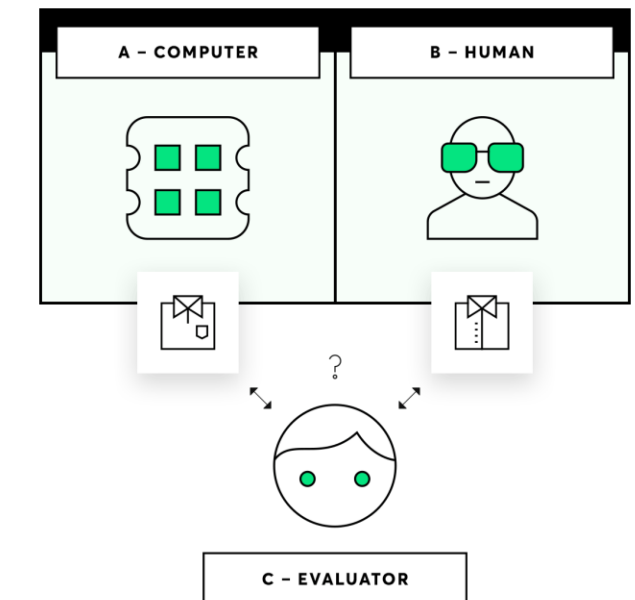
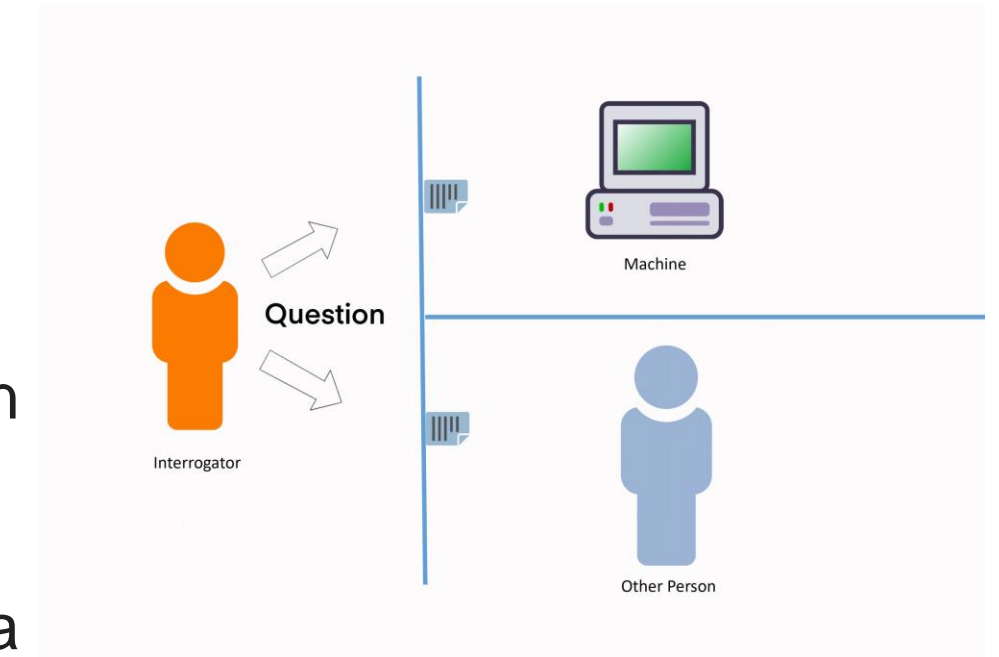


Hiện nay, cả 2 hướng tiếp cận này (Cognitive Science và Cognitive Neuroscience) được tách rời với lĩnh vực TTNT

KHÁI NIỆM VỀ TRÍ TUỆ NHÂN TẠO

HÀNH ĐỘNG NHƯ CON NGƯỜI: TURING TEST

- **Turing (1950) “Máy tính toán và sự thông minh”: Imitation Game**
 - Một người chơi thực hiện một cuộc thảo luận bằng ngôn ngữ tự nhiên với một con người và một máy tính, cả hai đều cố gắng chứng tỏ mình là con người.
 - Ba bên tham gia phép thử được cách ly với nhau. Nếu người chơi không thể nhận ra máy tính không phải là con người, ***máy tính đó vượt qua phép thử.***
- Dự đoán rằng đến năm 2000, máy tính sẽ có 30% khả năng vượt qua một người không có chuyên môn đối với một bài kiểm tra (Turing test) trong 5 phút
- Turing (vào năm 1950) đã dự đoán trước các vấn đề tranh luận quan trọng trong TTNT trong vòng 50 năm sau.
- Turing đã đề xuất các thành phần quan trọng của TTNT: tri thức, suy diễn, hiểu ngôn ngữ, học.



KHÁI NIỆM VỀ TRÍ TUỆ NHÂN TẠO

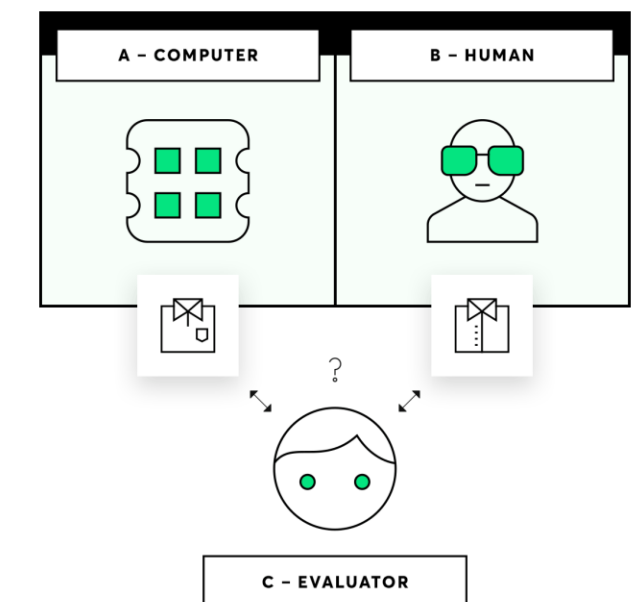
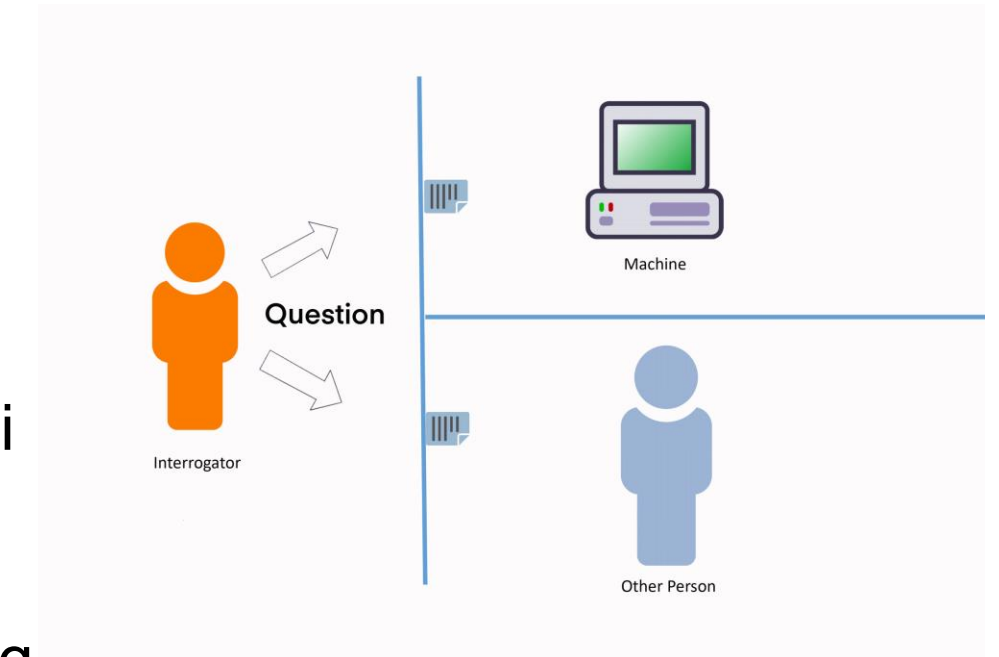
ƯU VÀ NHƯỢC ĐIỂM: TURING TEST

Ưu điểm:

- Đem lại quan điểm khách quan về sự thông minh: Thông minh thể hiện qua cách trả lời của các câu hỏi
- Loại trừ các thành kiến: không thích công nhận tính thông minh của máy móc. Sự thông minh chỉ được đánh giá qua các câu hỏi, không bị chi phối bởi các yếu tố khác.

Khuyết điểm:

- Tập trung vào biểu diễn bằng ký hiệu → không kiểm tra được tính chính xác và hiệu quả. Không thử nghiệm được các khả năng tri giác và khéo léo
- Giới hạn khả năng thông minh của máy tính theo khuôn mẫu con người. Nhưng con người chưa hẳn là thông minh hoàn hảo.
- Không có một chỉ số định lượng sự thông minh : phụ thuộc vào người thử nghiệm.



KHÁI NIỆM VỀ TRÍ TUỆ NHÂN TẠO

SUY NGHĨ HỢP LÝ: LUẬT CỦA SUY NGHĨ

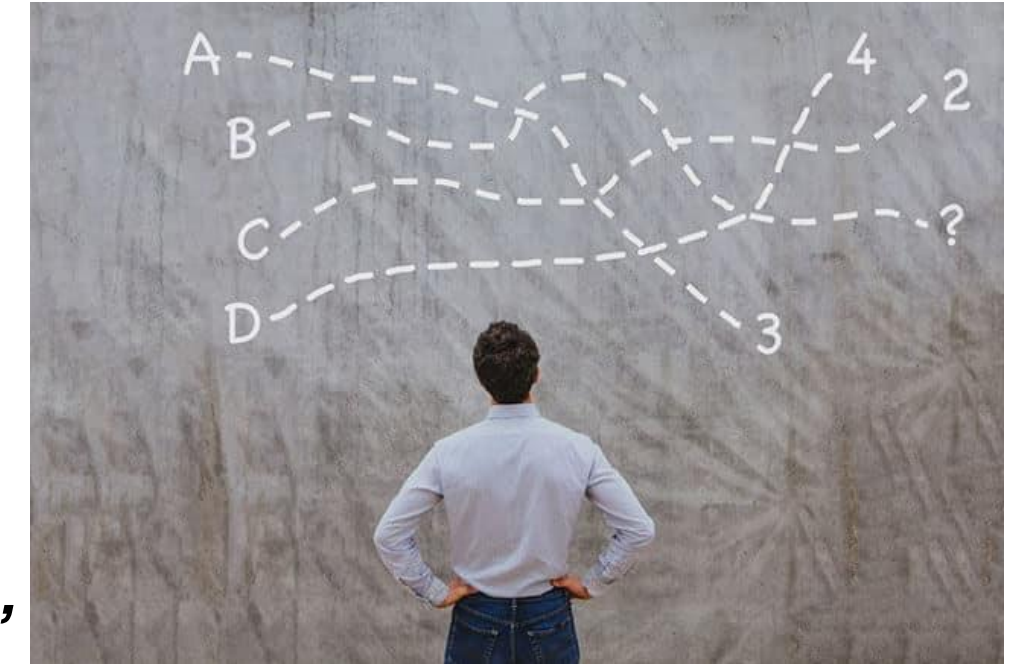
- Suy diễn hợp lý? Ai đã có bạn gái chắc hiểu ???
- Tam đoạn luận của Aristotle: mô tả quá trình “suy nghĩ hợp lý”, không thể chối bỏ.

“Socrat là người, là người thì không thể sống bất tử → Socrat không thể sống bất tử”

- Logic: là ngôn ngữ hình thức cho phép (giúp) biểu diễn thông tin dưới dạng các kết luận có thể được đưa ra

Logic = Syntax + Semantics

- Cú pháp (syntax): để xác định các mệnh đề (sentences) trong một ngôn ngữ.
- Ngữ nghĩa (semantics): để xác định “ý nghĩa” của các mệnh đề trong một ngôn ngữ. Tức là, xác định sự đúng đắn của một mệnh đề



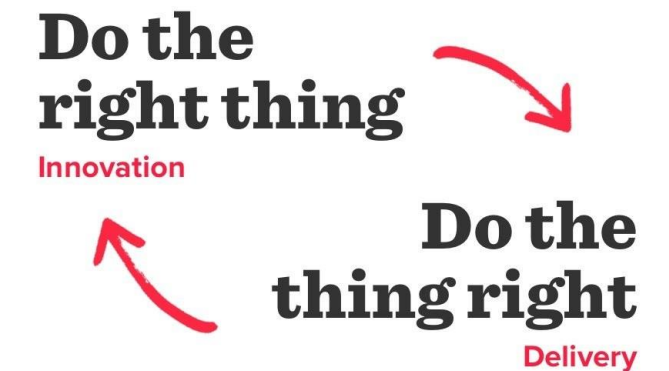
Phương pháp STAR

KHÁI NIỆM VỀ TRÍ TUỆ NHÂN TẠO

HÀNH ĐỘNG HỢP LÝ

- **Hợp lý - rational: do the right thing**

- Với thông tin đã biết → tối đa hóa mục đích đạt được (maximize goal)



- Suy nghĩ hợp lý hỗ trợ hành động hợp lý
- Hành động hợp lý không nhất thiết phải bao gồm suy nghĩ, suy diễn:
 - Ví dụ: chạm tay vào nước nóng → rút tay về
- Không nhất thiết liên quan đến sự suy nghĩ – ví dụ, phản xạ chớp mắt
- **Sự hợp lý cần phải tính đến cả độ phức tạp tính toán**

Nếu chi phí về tài nguyên tính toán và thời gian quá cao, thì sẽ không có tính thực tế (không áp dụng được trong thực tế)

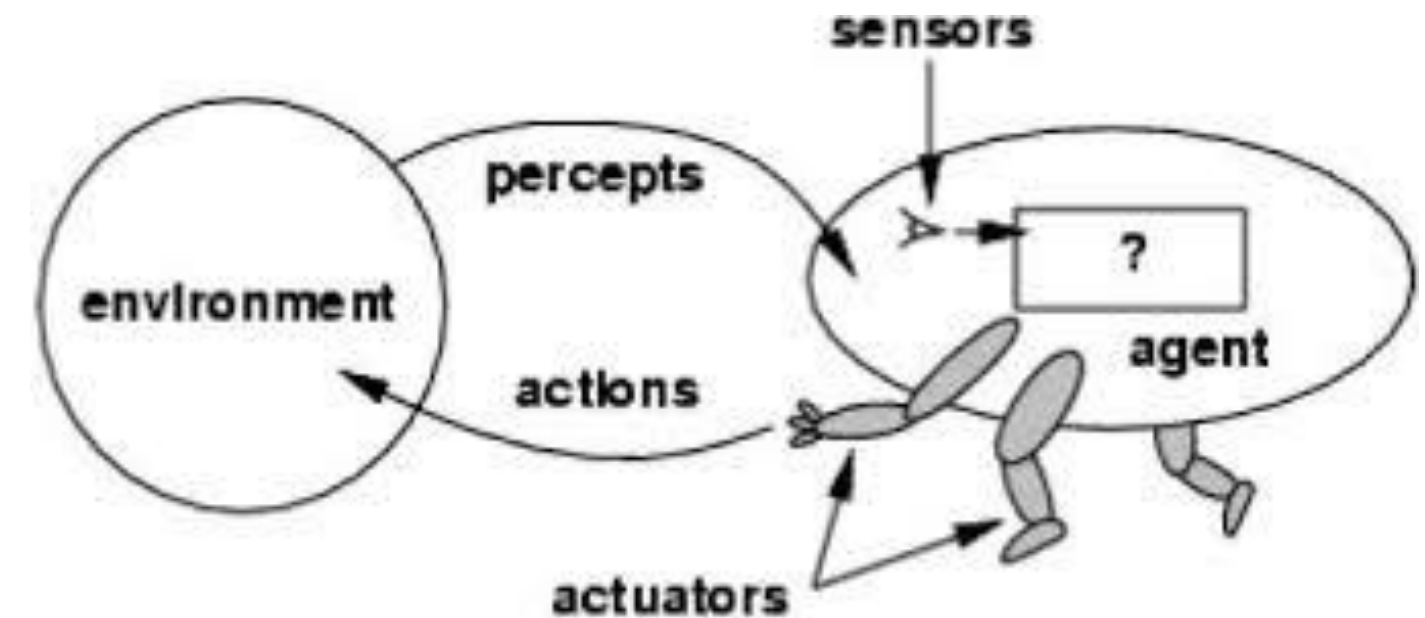
KHÁI NIỆM VỀ TRÍ TUỆ NHÂN TẠO

CÁC TÁC TỬ HỢP LÝ

- Một tác tử (agent) là một thực thể có khả năng nhận thức và hành động
- Một cách khái quát, một tác tử có thể được biểu diễn bằng một hàm ánh xạ: từ quá trình (lịch sử) nhận thức đến hành động:

$$f: P^* \rightarrow A$$

- Chương trình tác tử: hoạt động (chạy) dựa trên kiến trúc thực tế của hàm f
- Tác tử = Kiến trúc + Chương trình



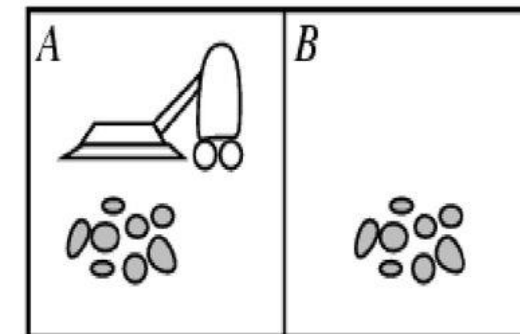
KHÁI NIỆM VỀ TRÍ TUỆ NHÂN TẠO

CÁC TÁC TỬ HỢP LÝ

- Đối với một tập (lớp) các môi trường và nhiệm vụ, chúng ta cần tìm ra tác tử (hoặc một lớp các tác tử) có hiệu suất tốt nhất
 - **Lưu ý:** Các giới hạn về tính toán (của máy tính) không cho phép đạt được sự hợp lý hoàn hảo (tối ưu)
- **Mục tiêu:** Thiết kế chương trình máy tính tối ưu đối với các tài nguyên máy tính hiện có

Chuỗi các nhận thức	Hành động
[A, Sạch]	Di chuyển sang phải
[A, Bẩn]	Hút bụi
[B, Sạch]	Di chuyển sang trái
[B, Bẩn]	Hút bụi
[A, Sạch], [A, Sạch]	Di chuyển sang phải
[A, Sạch], [A, Bẩn]	Hút bụi
...	

Ví dụ: tác tử hút bụi thông minh



Cảm nhận: vị trí (A hoặc B), trạng thái (sạch hoặc bẩn)
Hành động: qua trái, qua phải, hút bụi, NoOp

Dãy cảm nhận	Action
[A,Clean]	Right
[A, Dirty]	Hút bụi
[B, Clean]	Left
[B, Dirty]	Hút bụi
[A, Clean],[A, Clean]	Right
[A, Clean],[A, Dirty]	Hút bụi
...	...

```
function Reflex-Vacuum-Agent( [location, status] ) returns an action
  if status = Dirty then return Suck
  else if location = A then return Right
  else if location = B then return Left
```


CÁC NỀN TẢNG CỦA TRÍ TUỆ NHÂN TẠO

01

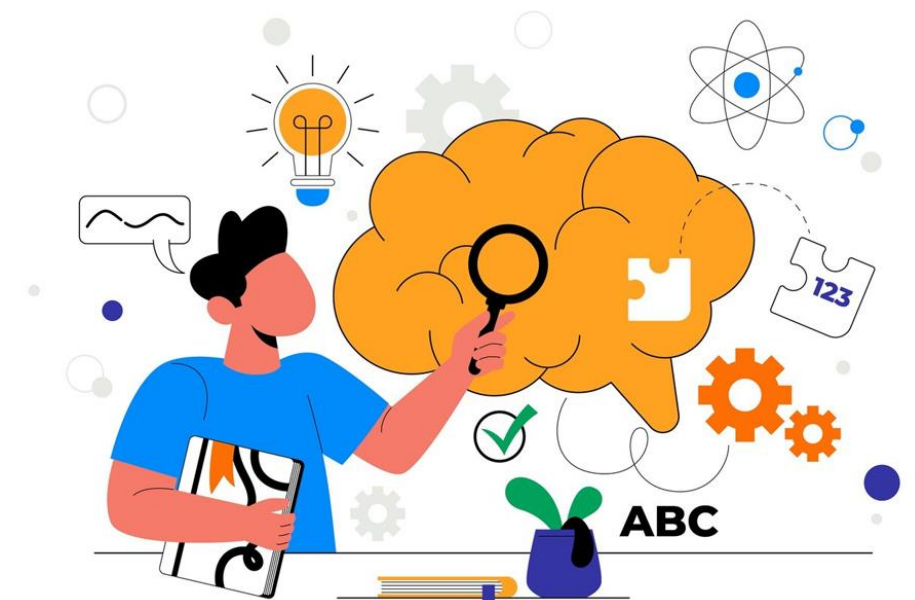
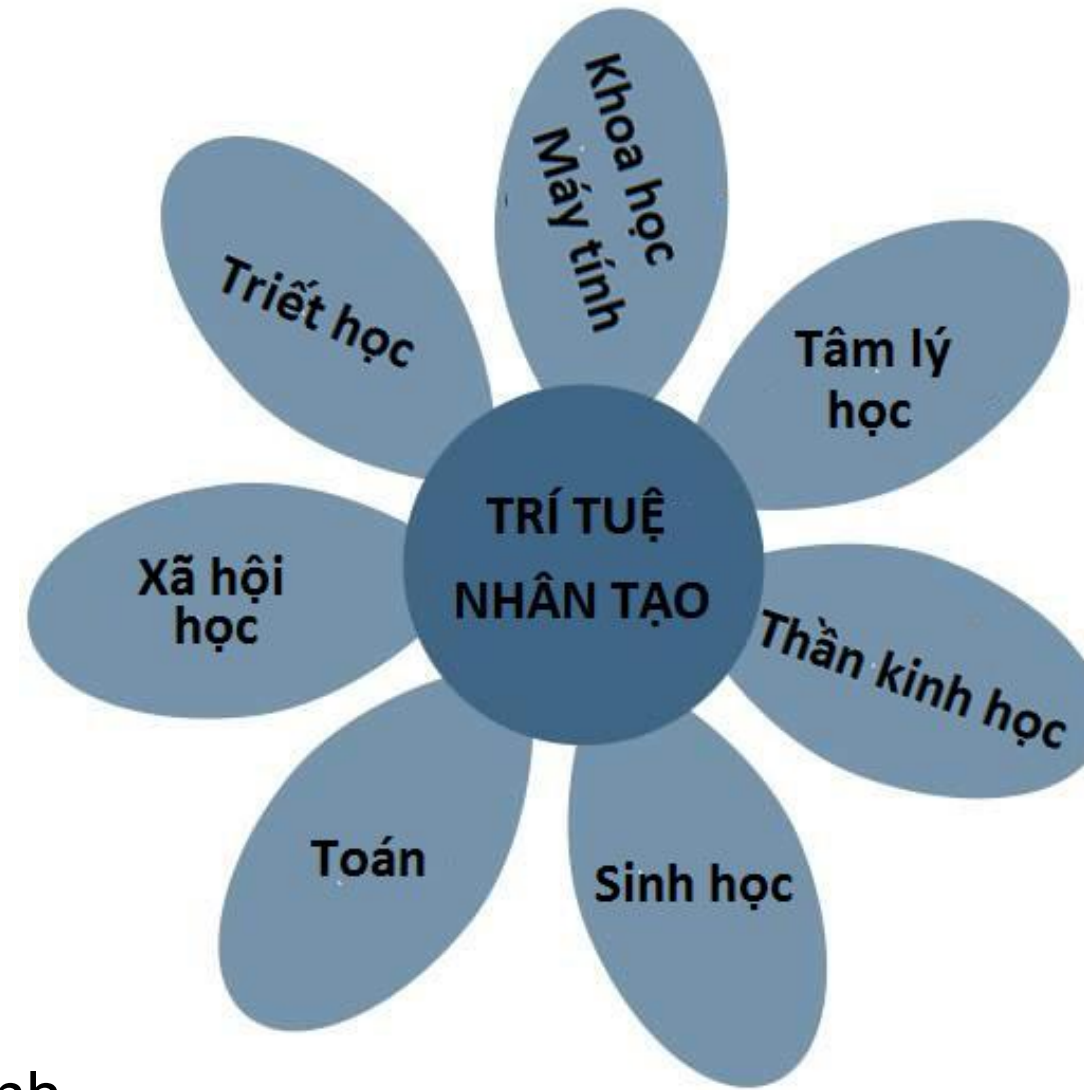
Triết học

- Logic
- Các phương pháp suy diễn
- Các cơ sở (nền tảng) của việc học
- Ngôn ngữ
- Sự hợp lý

02

Toán học

- Biểu diễn hình thức và các giải thuật chứng minh
- Lý thuyết tính toán
- Tối ưu hóa
- Xác suất, thống kê

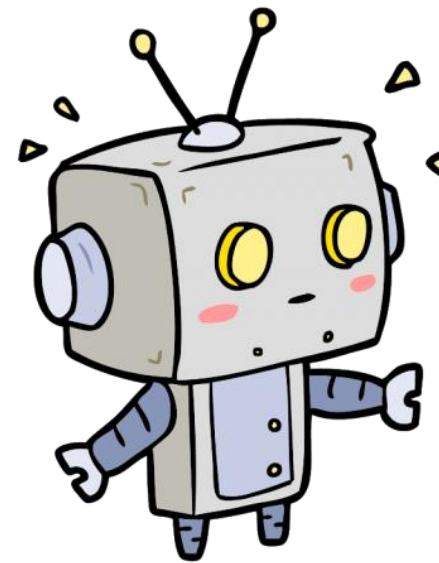


CÁC NỀN TẢNG CỦA TRÍ TUỆ NHÂN TẠO

03

Kinh tế học

- Hàm lợi ích
- Lý thuyết ra quyết định



04

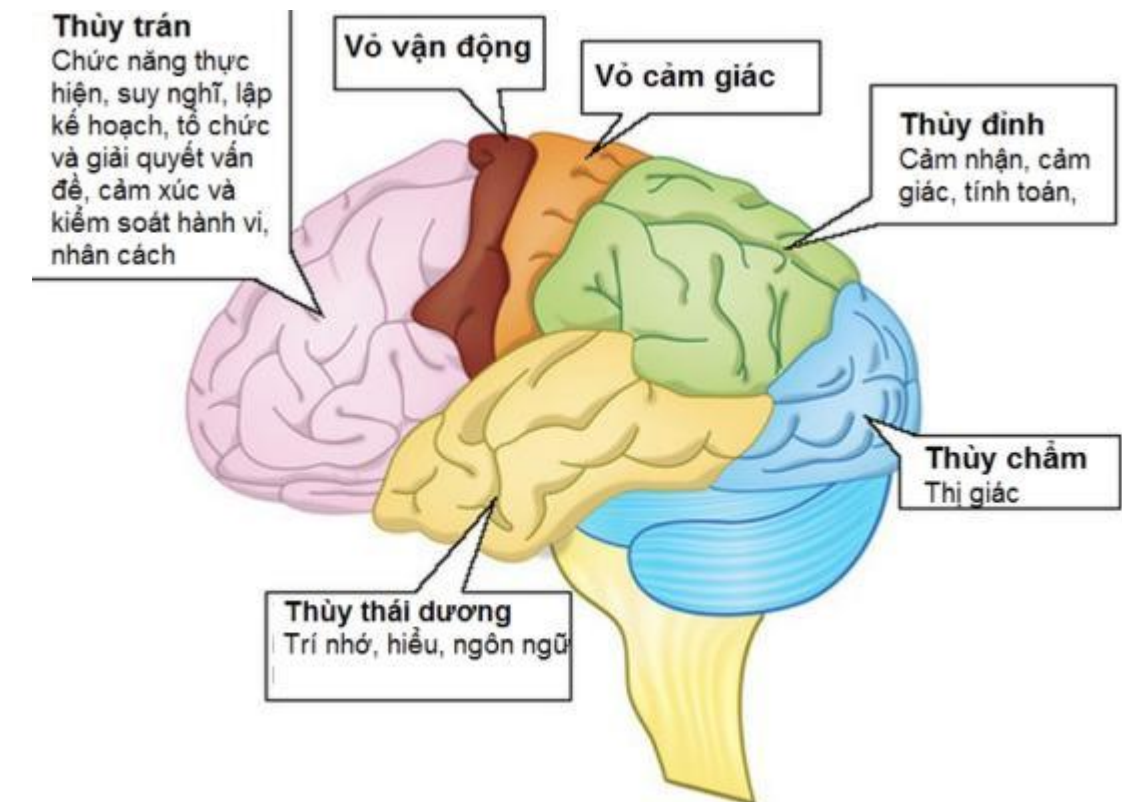
Khoa học TK

- Nền tảng (cơ sở) tự nhiên của các hoạt động trí óc

05

Tâm lý học

- Sự thích nghi
- Các dấu hiệu của nhận thức và điều khiển vận động
- Các kỹ thuật thực nghiệm

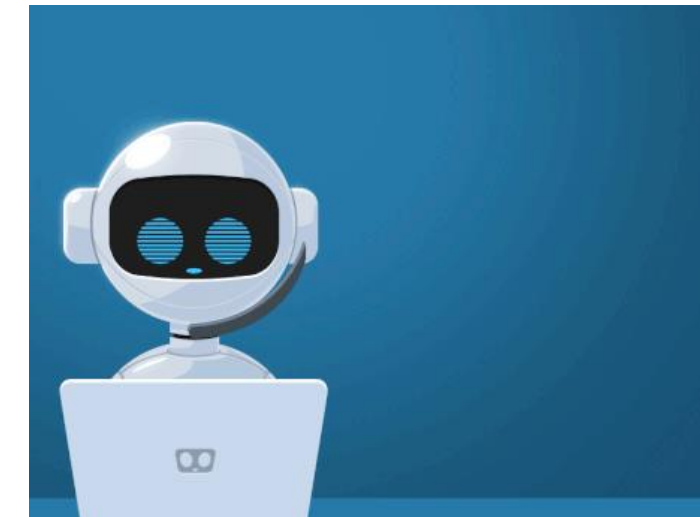


CÁC NỀN TẢNG CỦA TRÍ TUỆ NHÂN TẠO

06

Công nghệ máy tính

- Xây dựng các máy tính có tốc độ tính toán nhanh



07

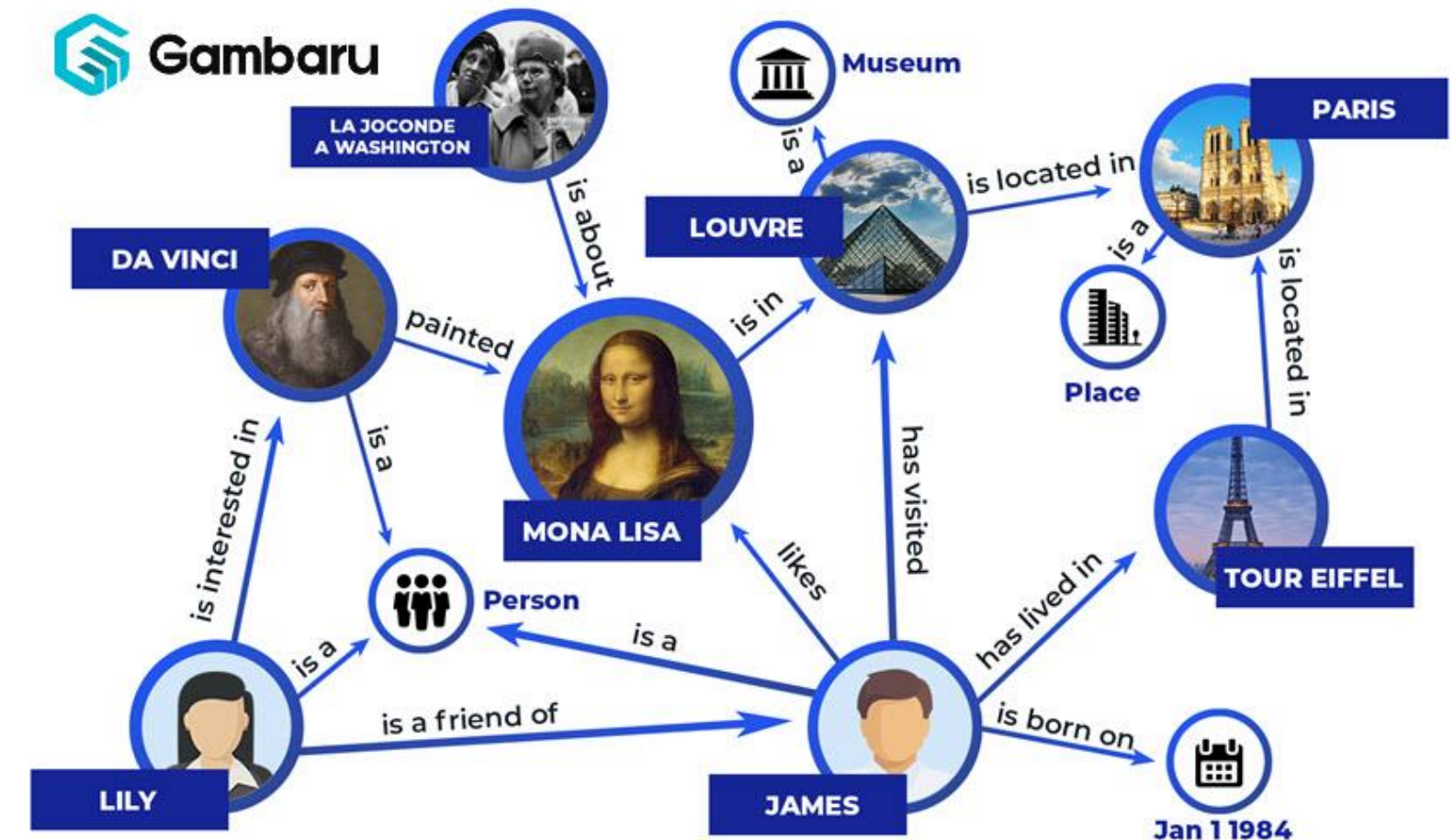
Lý thuyết điều khiển

- Thiết kế các hệ thống nhằm cực đại hóa một hàm mục tiêu nào

08

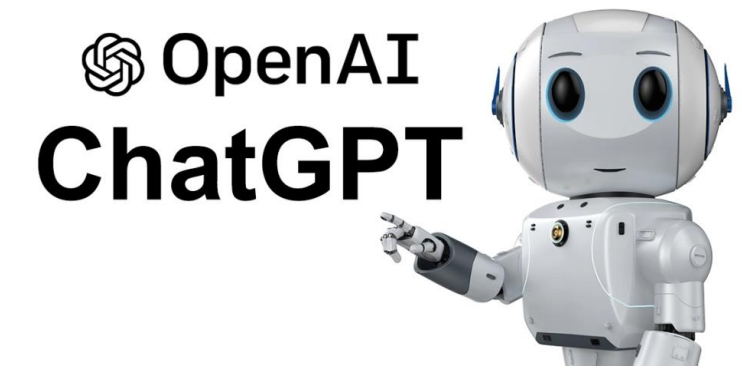
Ngôn ngữ học

- Biểu diễn tri thức
- Ngữ pháp



TRÍ TUỆ NHÂN TẠO – WHAT ?

“**Trí tuệ nhân tạo là môn khoa học:** nghiên cứu và mô phỏng các quá trình sáng tạo của con người trên máy tính điện tử, nhằm tạo ra các sản phẩm thông minh có khả năng suy nghĩ, ra quyết định hoặc hỗ trợ ra quyết định như con người.”



- Trí tuệ tự nhiên: what/how → trong đầu
- TTNT: mô phỏng hành vi sáng tạo của con người, thế giới tự nhiên

TRÍ TUỆ NHÂN TẠO – WHAT ?

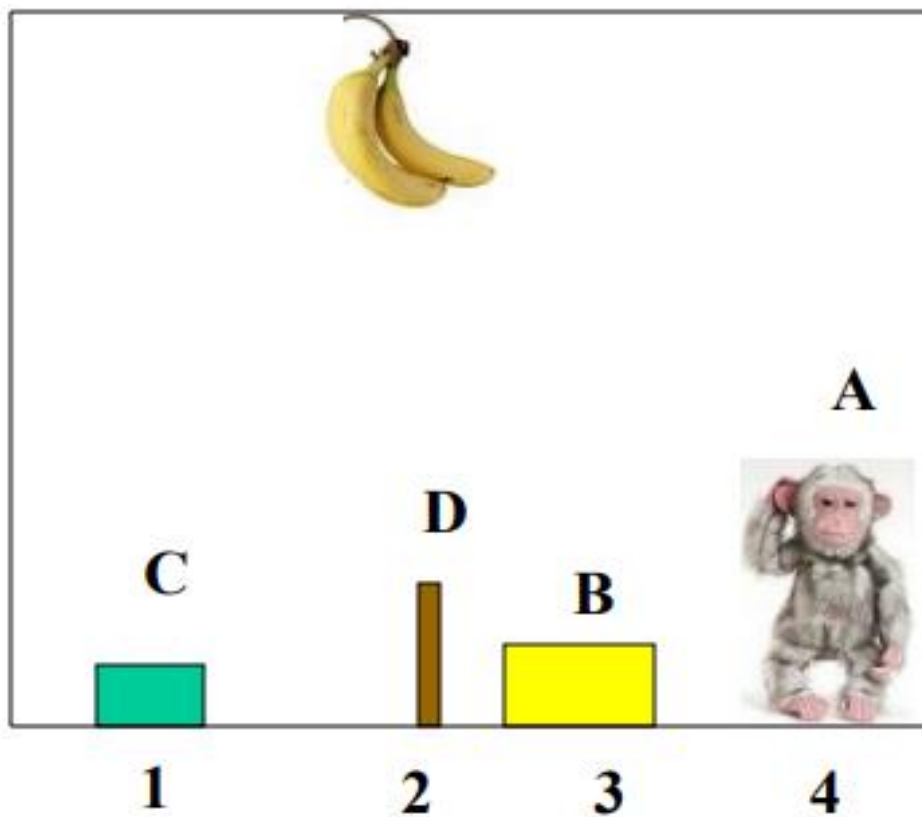
VD1. Bài toán con khỉ - nải chuối

- $Tại(O,x)$: đối tượng O ở tại vị trí x

Ban đầu: $tại(A,4)$, $tại(B,3)$, $tại(C,1)$, $tại(D,2)$

- $Trên(O1,O2)$: đối tượng O1 nằm trên O2

Muốn: $tại(B,2)$, $trên(C,B)$, $trên(A,C)$, $trên(D,A)$



Hành động của khỉ:

- $tại(A,x) \Rightarrow tại (A,y)$
- $tại(A,x) \wedge tại(O,x) \Rightarrow tại(A,y) \wedge tại(O,y)$
- $tại(A,x) \wedge tại(O,x) \Rightarrow trên(A,O)$
- $tại(A,x) \wedge tại(O1,x) \wedge tại(O2,x) \Rightarrow$
 $trên(O1,O2)$



LOGIC MỆNH ĐỀ

TRÍ TUỆ NHÂN TẠO – WHAT ?

Có 4 loại AI chính theo chức năng:

- Reactive Machines – Bộ máy phản ứng
- Limited Memory – Bộ nhớ hạn chế
- Theory of mind (ToM)
- Self aware – Tự nhận thức



Cohost
AI PROJECTS UNIVERSITY



Reactive Machines



Limited Memory

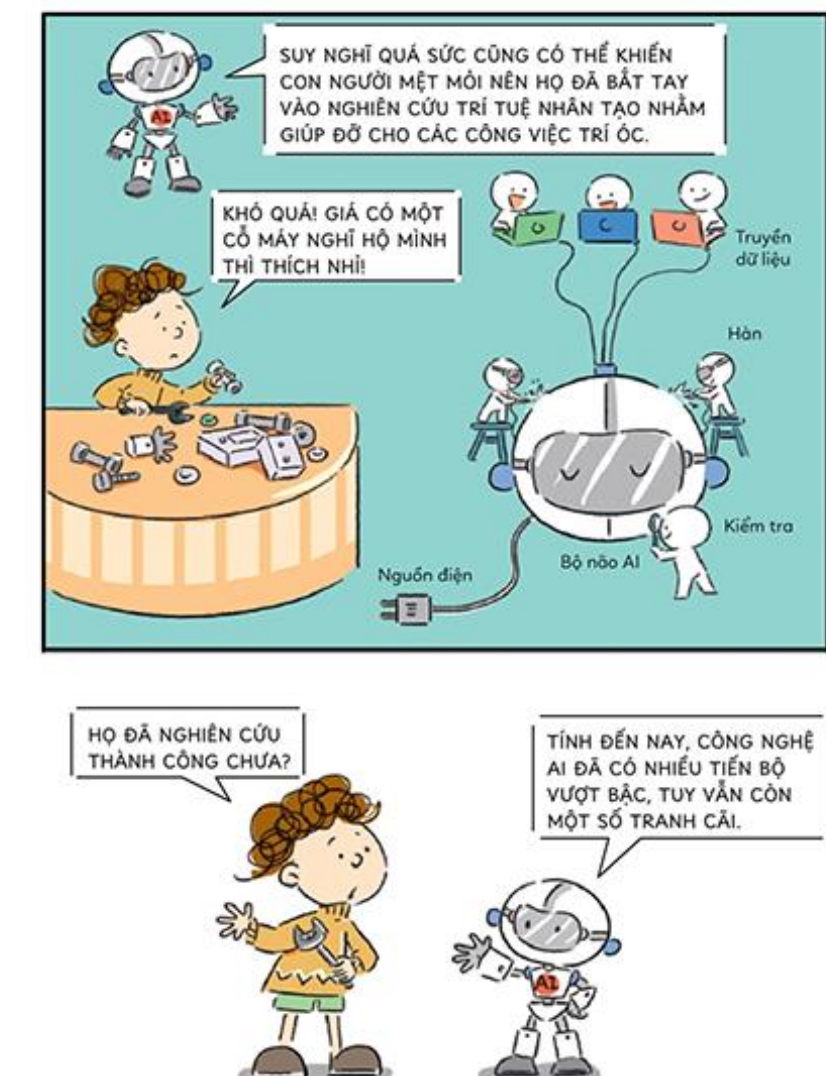
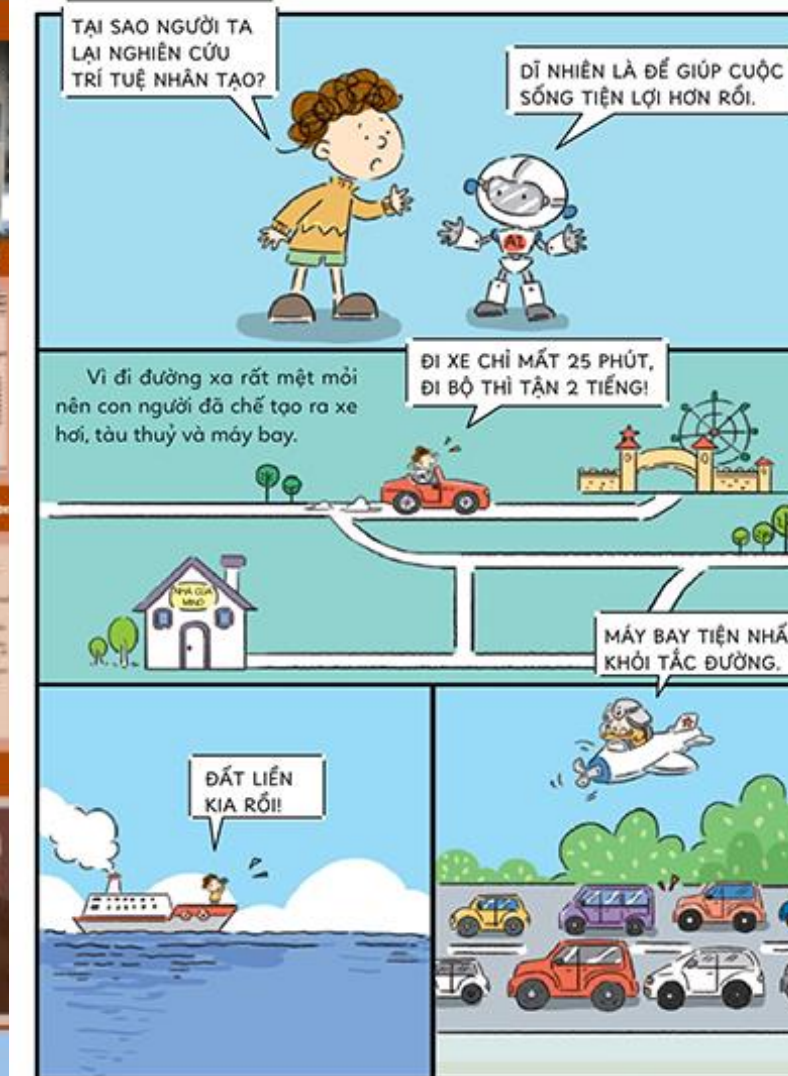
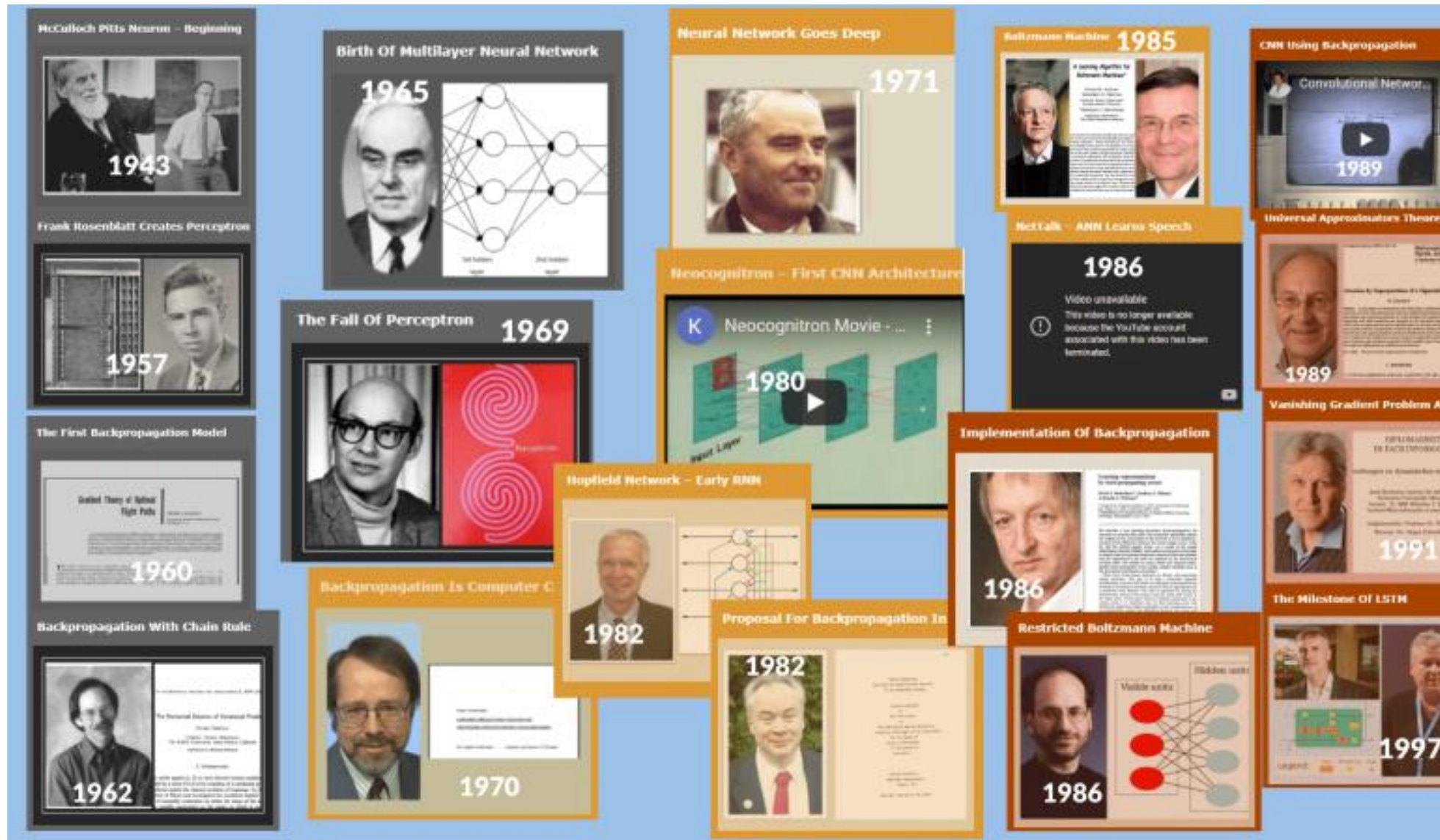


Theory-of-mind



Self-aware

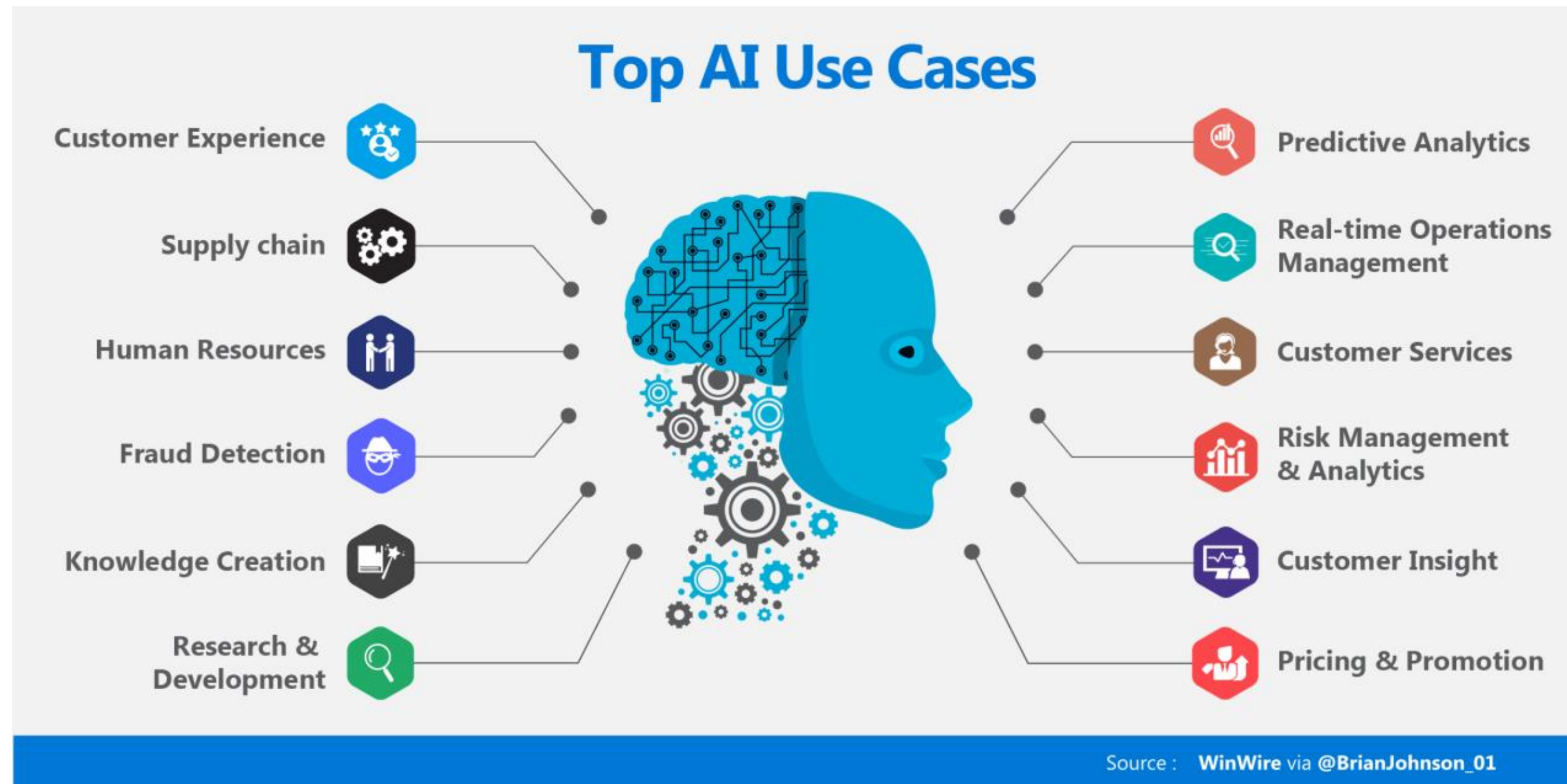
TRÍ TUỆ NHÂN TẠO – WHAT ?



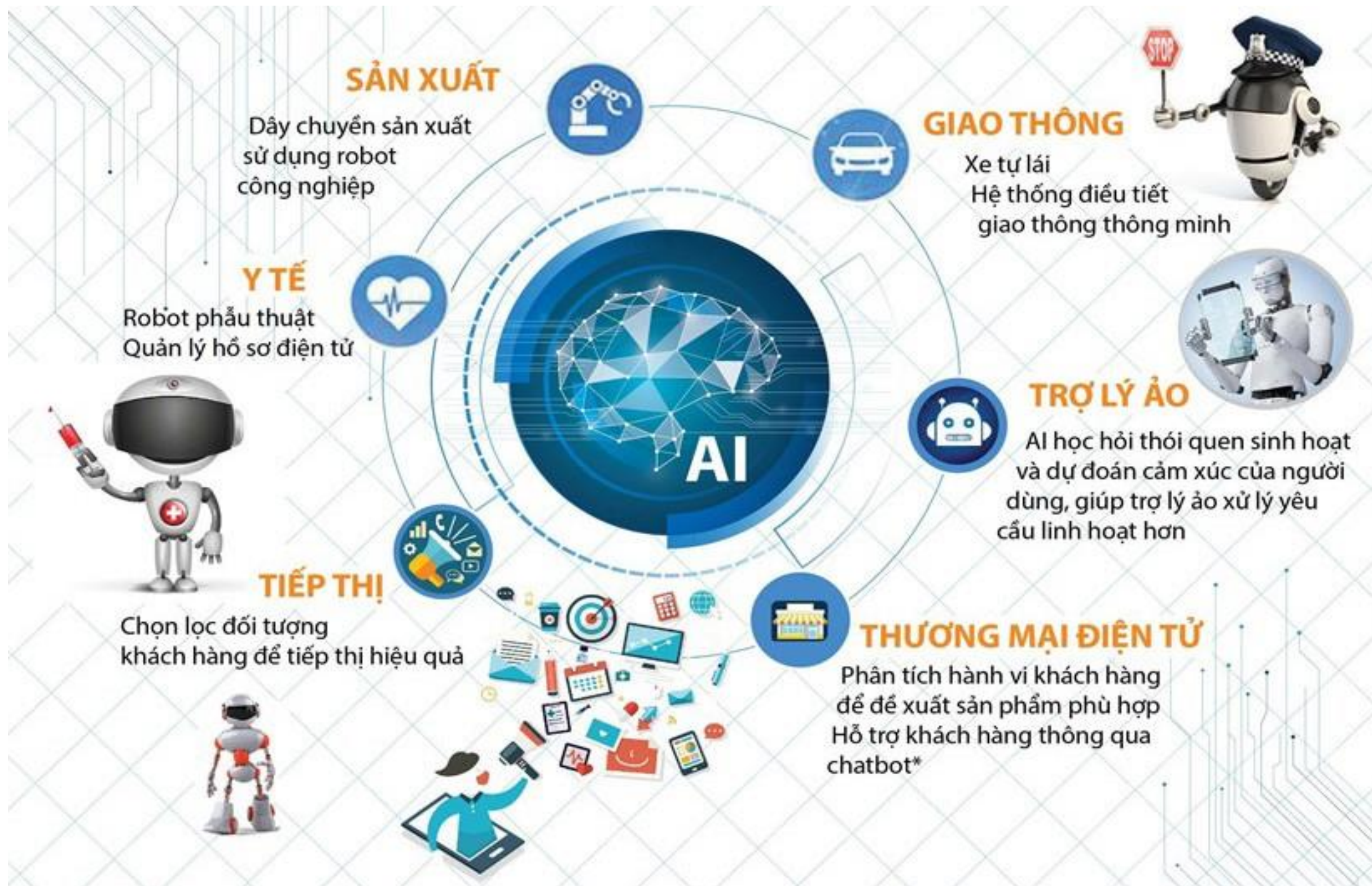
TRÍ TUỆ NHÂN TẠO – WHAT ?



TRÍ TUỆ NHÂN TẠO LÀM ĐƯỢC NHỮNG GÌ



ỨNG DỤNG CỦA TRÍ TUỆ NHÂN TẠO



NHỮNG CÂU CHUYỆN CƯỜI KHÔNG ĐỊNH TRƯỚC

- One day Joe Bear was hungry. He asked his friend Irving Bird where some honey was. Irving told him there was a beehive in the oak tree. Joe walked to the oak tree. He ate the beehive. The End.
- Henry Squirrel was thirsty. He walked over to the river bank where his good friend Bill Bird was sitting. Henry slipped and fell in the river. Gravity drowned. The End.
- Once upon a time there was a dishonest fox and a vain crow. One day the crow was sitting in his tree, holding a piece of cheese in his mouth. He noticed that he was holding the piece of cheese. He became hungry, and swallowed the cheese. The fox walked over to the crow. The End.



NHỮNG CÂU CHUYỆN CƯỜI KHÔNG ĐỊNH TRƯỚC

- Một ngày nọ chú gấu Joe thấy đói. Chú ta hỏi bạn của chú là chú chim Irving chỗ nào có mật ong. Irving nói có một tổ ong trong thân cây sồi. Joe đến chỗ cây sồi. Nó ăn tổ ong. Hết..
- Chú sóc Henry khát nước. Nó đến chỗ bờ sông nơi người bạn tốt của nó là chú chim Bill đang đậu. Henry trượt chân và ngã xuống sông. Sức nặng làm nó chết đuối. Hết.
- Ngày xưa có 1 con cáo gian ác và 1 con quạ ngu ngốc. Một ngày, quạ đậu trên cây, mổ quặp 1 miếng phomat. Nó nhận ra rằng nó đang giữ miếng phomat. Nó cảm thấy đói và nuốt miếng phomat. Cáo đến chỗ quạ. Hết.



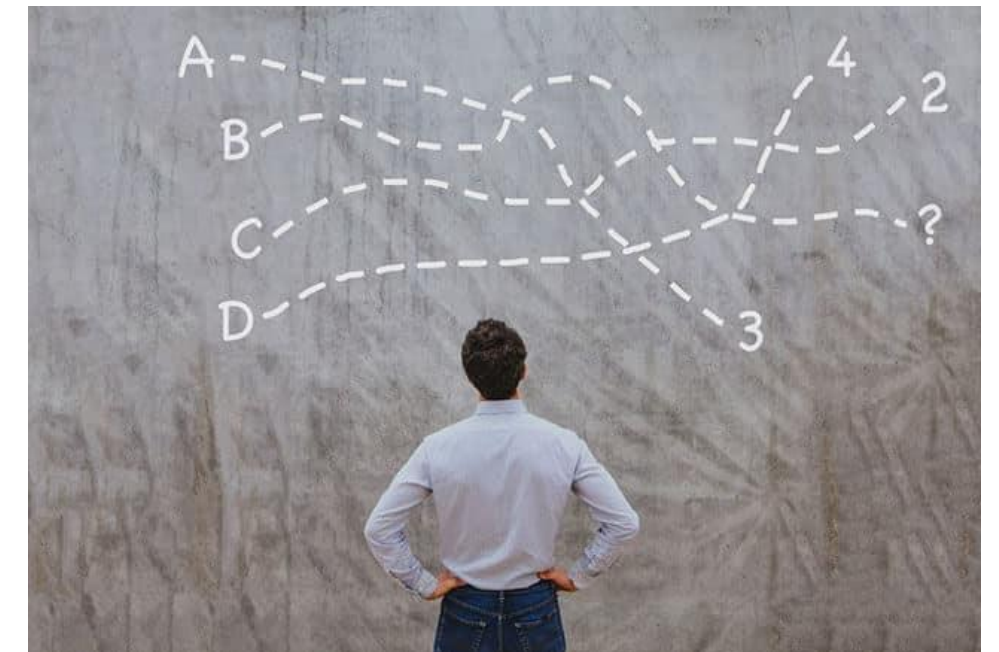
**VẤN ĐỀ BIỂU DIỄN TRI
THỨC VÀ SUY DIỄN**

LOGIC MỆNH ĐỀ

**SUY DIỄN VỚI
LOGIC MỆNH ĐỀ**

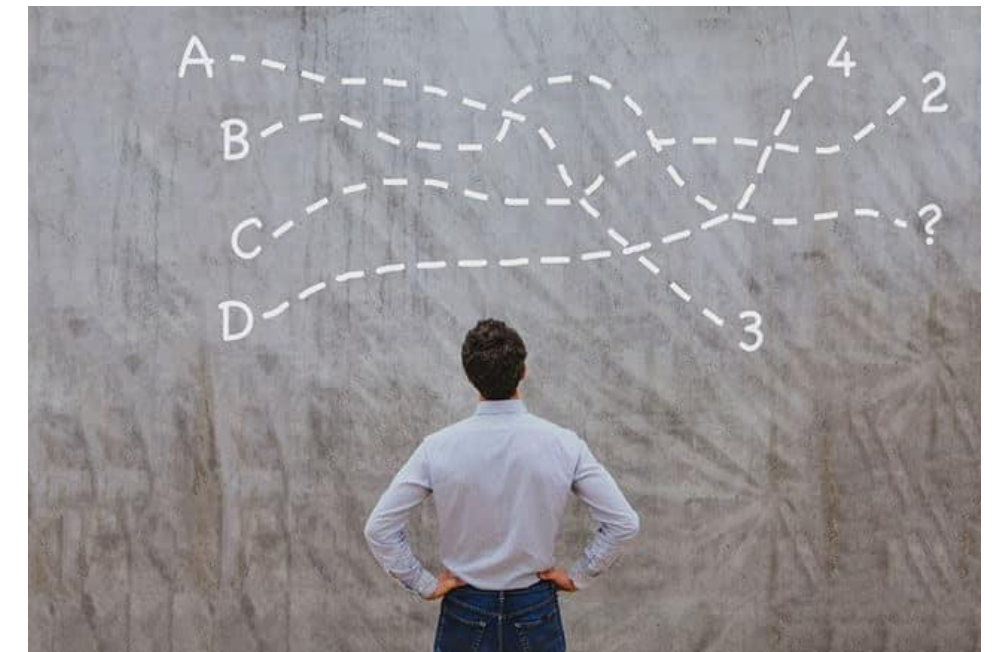
SỰ CẦN THIẾT CỦA TRI THỨC VÀ SUY DIỄN

- **Con người sống trong môi trường:**
 - Nhận thức thế giới bằng các giác quan (tai, mắt, ..)
 - Thông tin thu thập tích lũy thành tri thức
 - Sử dụng tri thức tích lũy được và nhờ khả năng lập luận, suy diễn từ đó đưa ra các hành động hợp lý
- **Một hệ thống thông minh cần phải có khả năng sử dụng tri thức và suy diễn:**
 - Tính mềm dẻo cao
 - Việc kết hợp tri thức và suy diễn cho ra tri thức mới
 - Cho phép hoạt động trong trường hợp thông tin không đầy đủ
 - Kết hợp tri thức chung để bổ sung cho thông tin quan sát được
 - Thuận lợi cho việc xây dựng hệ thống
 - Chỉ cần thay đổi cơ sở tri thức, giữ nguyên thủ tục suy diễn



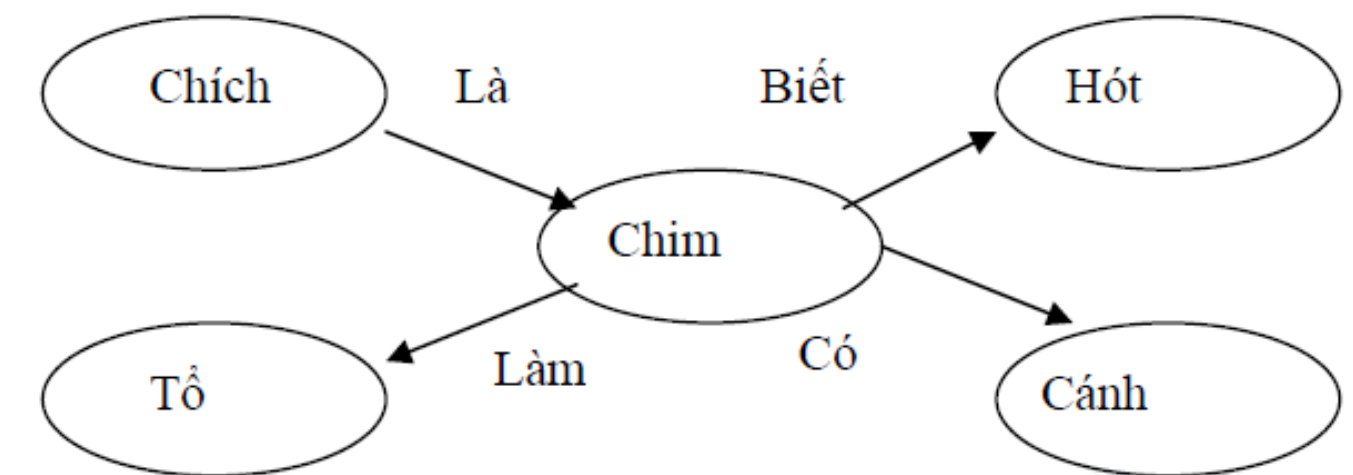
SỰ CẦN THIẾT CỦA TRI THỨC VÀ SUY DIỄN

- **Con người sống trong môi trường:**
 - Nhận thức thế giới bằng các giác quan (tai, mắt, ..)
 - Thông tin thu thập tích lũy thành tri thức
 - Sử dụng tri thức tích lũy được và nhờ khả năng lập luận, suy diễn từ đó đưa ra các hành động hợp lý
- **Một hệ thống thông minh cần phải có khả năng sử dụng tri thức và suy diễn:**
 - Tính mềm dẻo cao
 - Việc kết hợp tri thức và suy diễn cho ra tri thức mới
 - Cho phép hoạt động trong trường hợp thông tin không đầy đủ
 - Kết hợp tri thức chung để bổ sung cho thông tin quan sát được
 - Thuận lợi cho việc xây dựng hệ thống
 - Chỉ cần thay đổi cơ sở tri thức, giữ nguyên thủ tục suy diễn



NGÔN NGỮ BIỂU DIỄN TRI THỨC

- Ngôn ngữ biểu diễn tri thức = Cú pháp + Ngữ nghĩa + Cơ chế lập luận
- **Cú pháp:**
 - Bao gồm các **ký hiệu** và **quy tắc liên kết** các ký hiệu (các luật cú pháp) để tạo thành các câu (công thức) trong ngôn ngữ
- **Ngữ nghĩa:**
 - Cho phép ta xác định ý nghĩa các câu trong một miền nào đó của thế giới thực
- **Cơ chế lập luận:**
 - Là một quá trình tính toán
 - **Input:** tập hợp các công thức (đặc tả của tri thức đã biết)
 - **Output:** tập hợp các công thức mới (đặc tả hình thức của tri thức mới)



NGÔN NGỮ BIỂU DIỄN TRI THỨC

- **Khả năng biểu diễn tốt:**

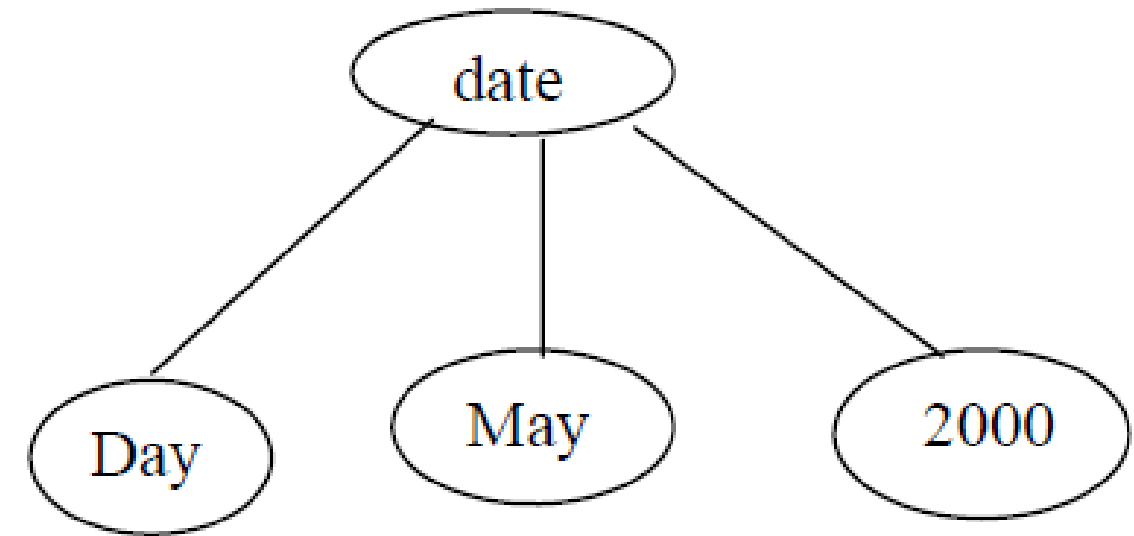
- Cho phép biểu diễn mọi tri thức cần thiết của bài toán

- **Hiệu quả:**

- Cho phép biểu diễn tri thức ngắn gọn
- Dễ đi tới các kết luận, thủ tục suy diễn đòi hỏi ít thời gian tính toán và ít không gian nhớ

- **Gần với ngôn ngữ tự nhiên:**

- Thuận lợi cho người sử dụng trong việc mô tả tri thức



Mệnh đề (Proposition)

là 1 câu (hoặc 1 phát biểu) **tường thuật** chỉ có giá trị "**đúng**" hoặc "**sai**"

- Mệnh đề không thể vừa đúng vừa sai
- Giá trị đúng hoặc sai của mệnh đề: **chân trị**.

1. "Pigs can fly."
2. " $1 + 1 = 2$."
3. " $2 + 2 = 3$."
4. "Your teacher is Superman."
5. "Hanoi is the capital of Vietnam."
6. "Paris is the capital of London."

- Những câu không được dùng làm mệnh đề

1. What time is it?
2. Do your homework.
3. $x + 1 = 3$.
4. $x + y = z$.
5. What a pretty girl!

Proposition
must be
statement.

□ Biểu diễn 1 mệnh đề bằng 1 kí tự (letter).

- VD: p, q, r, s, t, \dots
- Gọi là biến mệnh đề (propositional variables or statement variables).
- Phủ định một mệnh đề: ký hiệu $\neg p$

Truth table

p	$\neg p$	p	$\neg p$
T	F	1	0
F	T	0	1

□ Quy ước:

- TRUE: T or 1.
- FALSE: F or 0.

Xác định 1 mệnh đề là true/false:
không phải là nhiệm vụ của Logic

Ex: Today is Friday.
true or false depends on what is today.

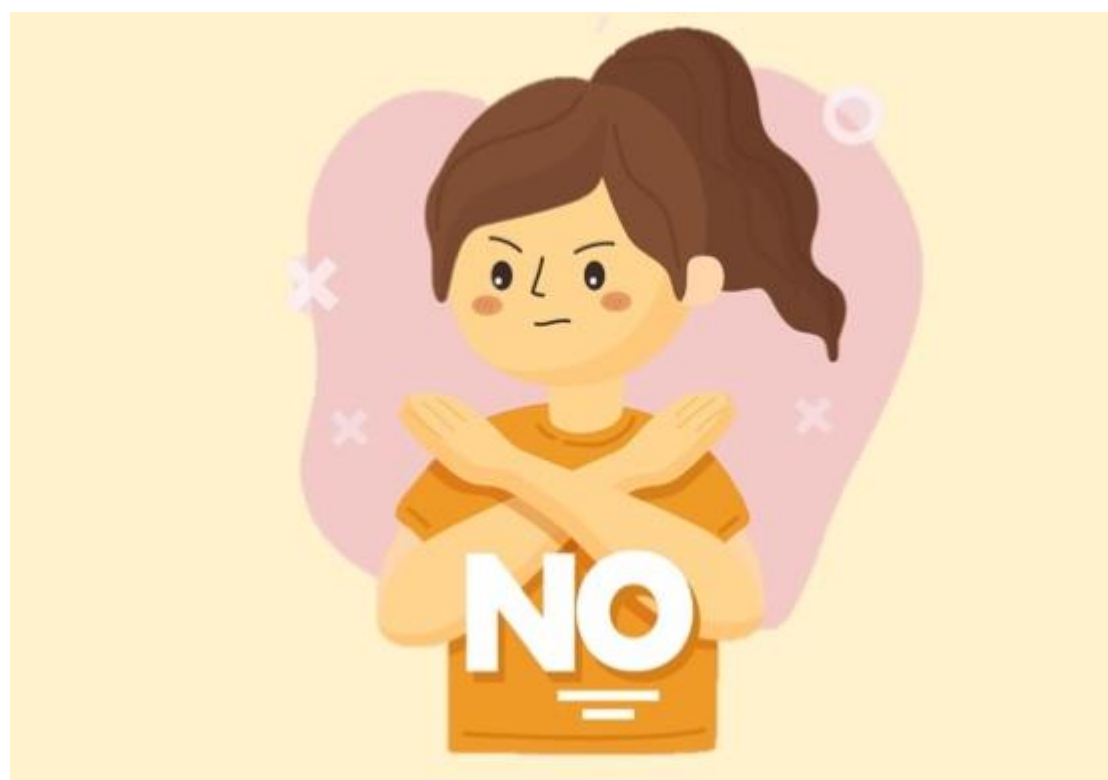
❑ Phủ định của một mệnh đề:

"Today is Friday."

⇒ "It is not the case that today is Friday."

⇒ "Today is not Friday."

⇒ "It is not Friday today."



Mệnh đề kết hợp

(Mệnh đề phức hợp)

- ⇒ Các phát biểu thường gồm 1 hay nhiều mệnh đề.
- ⇒ Các mệnh đề kết hợp bằng toán tử logic (logical operators).

❑ George Boole (1854) – English mathematician

- "The Mathematical Analysis of Logic" (1848).
- "The Law of Thought" (1854) → Boolean Algebra.



□ Các ký hiệu

- Các ký hiệu chân lý (hằng logic): **True (T)** và **False (F)**
- Các ký hiệu mệnh đề (biến mệnh đề): **P, Q, ...**
- Các kết nối logic: **\wedge** (hội - và), **\vee** (tuyển – hoặc), **\Rightarrow** (kéo theo – nếu thì), **\Leftrightarrow** (kéo theo nhau), **\neg** (phủ định)
- Các dấu ngoặc (**và**)

□ Các quy tắc xây dựng công thức

- Các ký hiệu chân lý và các biến mệnh đề là công thức
- Nếu **A** và **B** là công thức thì
 - **$(A \wedge B)$** : “A hội B” hoặc “A và B”
 - **$(A \vee B)$** : “A tuyển B” hoặc “A hoặc B”
 - **$(\neg A)$** : “phủ định A”
 - **$(A \Rightarrow B)$** : “A kéo theo B” hoặc “nếu A thì B”
 - **$(A \Leftrightarrow B)$** : “A và B kéo theo nhau”

□ Các ký hiệu

- Các ký hiệu chân lý (hằng logic): **True (T) và False (F)**
- Các ký hiệu mệnh đề (biến mệnh đề): **P, Q, ...**
- Các kết nối logic: **\wedge (hội - và), \vee (tuyển – hoặc), \Rightarrow (kéo theo – nếu thì), \Leftrightarrow (kéo theo nhau), \neg (phủ định)**
- Các dấu ngoặc (**và**)

□ Các quy tắc xây dựng công thức

- Các ký hiệu chân lý và các biến mệnh đề là công thức (Thứ tự thực hiện các phép nối: **$\neg, \wedge, \vee, \Rightarrow, \Leftrightarrow$**)
- Nếu **A** và **B** là công thức thì
 - **$(A \wedge B)$** : “A hội B” hoặc “A và B”
 - **$(A \vee B)$** : “A tuyển B” hoặc “A hoặc B”
 - **$(\neg A)$** : “phủ định A”
 - **$(A \Rightarrow B)$** : “A kéo theo B” hoặc “nếu A thì B”
 - **$(A \Leftrightarrow B)$** : “A và B kéo theo nhau”

➤ Kết quả của việc kết hợp các mệnh đề bằng các toán tử cũng là một mệnh đề.

LOGIC MỆNH ĐỀ

❑ Gọi p, q là các mệnh đề

❑ Bảng chân trị:

p	q	$\neg p$	$p \wedge q$	$p \vee q$	$p \oplus q$	$p \rightarrow q$	$p \leftrightarrow q$
T	T	F	T	T	F	T	T
T	F		F	T	T	F	F
F	T	T	F	T	T	T	F
F	F		F	F	F	T	T

Phép Hội: $p \wedge q$

❑ Mệnh đề “ **p và q** ” là:

- TRUE khi cả p và q đều TRUE.
- FALSE trong các trường hợp còn lại.

❑ Trong lập trình:

☞ Kết hợp các điều kiện AND.

if (a > 1 **AND** a < 4) **then** ...

p	q	$p \wedge q$
T	T	T
T	F	F
F	T	F
T	F	F

Phép tuyển: $p \vee q$

❑ Mệnh đề “ **p hoặc q** ” là:

- FALSE khi cả p và q đều FALSE.
- TRUE trong các trường hợp còn lại.

p	q	$p \vee q$
T	T	T
T	F	T
F	T	T
F	F	F

❑ Trong lập trình:

☞ Kết hợp các điều kiện OR.

if ($a > 1$ OR $a < 4$) then ...

Toán tử $p \rightarrow q$ có vai trò đặc biệt quan trọng trong toán học:

- p : giả thiết (hypothesis).
- q : kết luận (conclusion).



Toán tử “kéo theo”: $p \Rightarrow q$

- ☞ “Nếu p , thì q ”
- ☞ “ p chỉ nếu q ”
- ☞ “ p suy ra q ”
- ☞ “ p là đủ cho q ”
- ☞ “Điều kiện cần cho p là q ”

LOGIC MỆNH ĐỀ

Phép tuyển: $p \vee q$

❑ Mệnh đề “ **p hoặc q** ” là:

- FALSE khi cả p và q đều FALSE.
- TRUE trong các trường hợp còn lại.

❑ Trong lập trình:

☞ Kết hợp các điều kiện OR.

if ($a > 1$ OR $a < 4$) then ...

p	q	$p \vee q$
T	T	T
T	F	T
F	T	T
F	F	F

Toán tử $p \rightarrow q$ có vai trò đặc biệt quan trọng trong toán học:

- p : giả thiết (hypothesis).
- q : kết luận (conclusion).

Toán tử “kéo theo”: $p \Rightarrow q$

☞ “Nếu p , thì q ”

☞ “ p chỉ nếu q ”

☞ “ p suy ra q ”

☞ “ p là đủ cho q ”

☞ “Điều kiện cần cho p là q ”

- FALSE khi $p = \text{TRUE}$ và $q = \text{FALSE}$.
- TRUE trong các trường hợp còn lại.

p	q	$p \rightarrow q$
T	T	T
T	F	F
F	T	T
F	F	T

Toán tử “tương đương”: $p \Leftrightarrow q$

- TRUE khi p và q có cùng chân trị.
- FALSE trong các trường hợp còn lại.
- ⇒ Chỉ đúng khi cả $p \rightarrow q$ và $q \rightarrow p$ đều đúng.
- ⇒ Nhận xét: ngược lại toán tử XOR.

□ Thực chất:

- ☞ Không thực sự gọi là “tương đương”.
- ☞ Phát biểu “điều kiện đôi” (biconditional statements).
- ☞ Phép “kéo theo hai chiều” (bi-implications).

□ Diễn giải:

- ☞ “ p nếu và chỉ nếu q ”.
- ☞ “ p là cần và đủ để/đối-với q ”.
- ☞ “nếu p thì q và ngược lại”.

□ Ví dụ:

- “Con bò biết lập trình nếu và chỉ nếu hạt mưa rơi”.
- “Cái nôi nhảy hip-hop là cần và đủ để con trai yêu con gái”.

- Một công thức **H** được gọi là **hệ quả logic** của một tập công thức $G = \{G_1, \dots, G_m\}$ nếu trong bất kỳ minh họa nào mà G đúng thì H cũng đúng.
- **Thủ tục suy diễn** gồm một tập các **điều kiện** và một **kết luận**:

tập các điều kiện

kết luận

- Đúng dẫn (sound): nếu kết luận là hệ quả logic của điều kiện
- Đầy đủ (complete): nếu tìm ra mọi hệ quả logic của điều kiện
- **Một số ký hiệu**
 - **KB** : cơ sở tri thức, tập các công thức đã có (Knowledge Base)
 - **KB I – α** : α là hệ quả logic của KB

SUY DIỄN SỬ DỤNG BẢNG CHÂN LÝ

- Sử dụng bảng chân lý có thể xác định một công thức có phải là hệ quả logic của một tập các công thức trong cơ sở tri thức hay không:
- Ví dụ: $KB = \{A \vee C, B \vee \neg C\}$, $\alpha = A \vee B$
- Tính chất của suy diễn với logic mệnh đề sử dụng bảng chân lý
- Đúng đắn? Có
- Đầy đủ ? Có
- Độ phức tạp tính toán ? Lớn



SUY DIỄN SỬ DỤNG BẢNG CHÂN LÝ

- Sử dụng các quy tắc suy diễn

- Luật Modus Ponens

$$\frac{\alpha \Rightarrow \beta, \alpha}{\beta}$$

- Luật Modus Tollens

$$\frac{\alpha \Rightarrow \beta, \neg \beta}{\neg \alpha}$$

- Luật loại trừ và

$$\frac{\alpha_1 \wedge \dots \wedge \alpha_i \wedge \dots \wedge \alpha_m}{\alpha_i}$$

- Luật nhập đề và

α, β, α_i là các công thức

$$\frac{\alpha_1, \dots, \alpha_i, \dots, \alpha_m}{\alpha_1 \wedge \dots \wedge \alpha_i \wedge \dots \wedge \alpha_m}$$

- Luật nhập đề hoặc

$$\frac{\alpha_i}{\alpha_1 \vee \dots \vee \alpha_i \vee \dots \vee \alpha_m}$$

- Luật loại trừ phủ định kép

$$\frac{\neg(\neg \alpha)}{\alpha}$$

- Luật bắc cầu

$$\frac{\alpha \Rightarrow \beta, \beta \Rightarrow \gamma}{\alpha \Rightarrow \gamma}$$

- Phép giải đơn vị

$$\frac{\alpha \vee \beta, \neg \beta}{\alpha}$$

- Phép giải

$$\frac{\alpha \vee \beta, \neg \beta \vee \gamma}{\alpha \vee \gamma}$$

$\alpha, \beta, \gamma, \alpha_i$ là các công thức

LẬP TRÌNH VỚI PYTHON VỚI LOGIC MỆNH ĐỀ



Hãy soạn 01 Slide gồm 15 trang bao gồm một trong các chủ đề sau đây ?

1. Vai trò của trí tuệ nhân tạo đến thói quen tiêu dùng.
2. Vai trò của trí tuệ nhân tạo trong quá trình chuyển đổi số.
3. Trí tuệ nhân tạo trong ngành ngân hàng: Xu hướng và cơ hội.
4. Trí tuệ nhân tạo trong y tế: Từ chăm sóc sức khỏe truyền thống đến công nghệ số.
5. Trí tuệ nhân tạo trong việc phát triển thành phố thông minh.

Yêu cầu:

1. Có bìa giới thiệu thông tin bản thân/nhóm, đề tài.
2. Font chữ: Time New Roman, cỡ chữ 13, giãn dòng: 1.5





Thank You