

## MỤC LỤC

<b>Câu 1: Investigate, discover and write</b> .....	<b>4</b>
<b>1.1. Tổng quan về Trí tuệ Nhân tạo (AI) và Hệ thống Thông minh</b> .....	<b>4</b>
<b>1.2. Đặc điểm hóa Hệ thống Thông minh dựa trên hành vi bên ngoài</b> .....	<b>4</b>
1.2.1. Hoạt động như một tác nhân .....	4
1.2.2. Hành vi hợp lý .....	5
1.2.3. Học tập (Learning) .....	5
<b>1.3. Đặc điểm hóa theo phân rã chức năng</b> .....	<b>6</b>
1.3.1. Hiểu môi trường .....	6
1.3.2. Hành động trong môi trường .....	7
<b>1.4. Xây dựng Thông và Đánh giá Hệ thống thông minh</b> .....	<b>7</b>
1.4.1. Các phương pháp tính toán .....	8
1.4.2. Phương pháp tự động để xây dựng hệ thống thông minh .....	8
1.4.3. Vấn đề trong đánh giá hệ thống thông minh .....	8
<b>1.5. Các Ứng dụng và Ví dụ về Hệ thống Thông minh Ngày nay</b> .....	<b>8</b>
1.5.1. Các Trợ lý cá nhân và Thiết bị thông minh .....	9
1.5.2. Giao thông vận tải .....	9
1.5.3. E-commerce và Giải trí .....	9
1.5.4. Chăm sóc sức khỏe và Nhân sự .....	10
1.5.5. Các hệ thống thông minh trong quản lý CNTT (IT Management) .....	10
1.5.6. Các ví dụ khác .....	10
<b>1.6. Thách thức và Rủi ro của AI</b> .....	<b>11</b>
<b>Câu 2: What is Intelligent system? In the following definitions, which one impresses you mostly?</b>	
<b>Give examples of intelligent systems</b> .....	<b>13</b>
<b>2.1. Giới thiệu chung về Trí tuệ Nhân tạo (AI) và Hệ thống Thông minh</b> .....	<b>13</b>
<b>2.2. Trí tuệ Nhân tạo (AI) là gì?</b> .....	<b>13</b>
<b>2.3. Hệ thống Thông minh là gì?</b> .....	<b>13</b>
<b>2.4. Cách Hệ thống Thông minh hoạt động</b> .....	<b>14</b>
<b>2.5. Đặc điểm và Tính chất của Hệ thống Thông minh</b> .....	<b>14</b>
2.5.1. 10 Đặc điểm của Hệ thống Thông minh .....	14

2.5.2. 6 Tính chất cơ bản của Hệ thống Thông minh .....	15
<b>2.6. Các Khái niệm liên quan đến Hệ thống Thông minh .....</b>	<b>15</b>
2.6.1. Internet of Things (IoT) .....	15
2.6.2. Cloud Computing (Điện toán đám mây) .....	16
<b>2.7. Các Ứng dụng của Hệ thống Thông minh .....</b>	<b>16</b>
<b>2.8. Các Ví dụ cụ thể về Hệ thống Thông minh .....</b>	<b>16</b>
<b>2.9. Các Công ty sử dụng Hệ thống Thông minh .....</b>	<b>17</b>
<b>2.10. Nghiên cứu và Tương lai của Hệ thống Thông minh .....</b>	<b>18</b>
2.10.1. Thị giác máy tính và Mô hình cơ thể con người .....	18
2.10.2. Hệ thống thông minh trong Phục hồi chức năng .....	18
<b>Câu 3: Applications of intelligent systems: areas, AI techniques .....</b>	<b>20</b>
<b>3.1. Tổng quan về Trí tuệ Nhân tạo (AI) .....</b>	<b>20</b>
3.1.1 Định nghĩa và Tác động của AI .....	20
3.1.2 Các Ví dụ chung về AI .....	20
<b>3.2. Ứng dụng AI trong các Ngành công nghiệp .....</b>	<b>20</b>
3.2.1 AI trong Chăm sóc Sức khỏe .....	20
3.2.2 AI trong Tài chính .....	20
3.2.3 AI trong Bán lẻ và Thương mại điện tử .....	21
3.2.4 AI trong Du lịch và Vận tải .....	21
3.2.5 AI trong Tiếp thị và Quảng cáo .....	21
3.2.6 AI trong Các lĩnh vực khác .....	22
<b>3.3. Các Công ty Nổi bật trong lĩnh vực AI .....</b>	<b>22</b>
<b>Câu 4: Types of Intelligent systems .....</b>	<b>24</b>
<b>4.1. Dựa trên Khả năng (Stages of Artificial Intelligence): .....</b>	<b>24</b>
<b>4.2. Dựa trên Chức năng (Functionality Based): .....</b>	<b>24</b>
<b>Câu 5: Present applications of intelligent systems via Figure 7 .....</b>	<b>25</b>
<b>5.1. Hệ thống tự động thông minh (Intelligent autonomous system): .....</b>	<b>25</b>
<b>5.2. Hệ thống tư vấn thông minh (Intelligent advisor system): .....</b>	<b>25</b>
<b>Câu 6: Describe features and purposes of numpy, pandas, matplotlib, scikitLearn .....</b>	<b>27</b>
<b>6.1. NumPy .....</b>	<b>27</b>

6.2. Pandas .....	27
6.3. Matplotlib .....	27
6.4. Scikit-learn .....	27
Câu 7: Bài toán về BMI .....	29
Câu 8: Vẽ biểu đồ .....	30
Câu 9: Tỷ lệ nam, nữ trong việc có bằng lái xe .....	31
Câu 10: Phân tích dữ liệu sự kiện titanic ( lọc và vẽ) .....	33
Câu 11: Xem phân bố dữ liệu sử dụng thư viện swarmplot để xem xét tổng quát phân bố dữ liệu .....	34
Câu 12: Dự đoán giá nhà bằng thuật toán hồi quy .....	35
Câu 13: Dự đoán cân nặng bằng thuật toán hồi quy .....	36
Câu 14: Dự đoán giá nhà .....	37

## **Câu 1: Investigate, discover and write**

### **1.1. Tổng quan về Trí tuệ Nhân tạo (AI) và Hệ thống Thông minh**

Trí tuệ Nhân tạo (AI) là khả năng của một hệ thống hoặc chương trình để suy nghĩ và học hỏi từ kinh nghiệm, mô phỏng hành vi hoặc tư duy của con người và có thể được đào tạo để giải quyết các vấn đề cụ thể. AI là sự kết hợp của các kỹ thuật Học máy (Machine Learning) và Học sâu (Deep Learning), với các mô hình AI được đào tạo bằng lượng lớn dữ liệu để đưa ra các quyết định thông minh. Theo AAI.org, AI là sự hiểu biết khoa học về các cơ chế tiềm ẩn của tư duy và hành vi thông minh, cùng với việc hiện thực hóa chúng trong máy móc.

Ngày nay, các ứng dụng của AI đã phát triển đáng kể và có mặt ở hầu hết các lĩnh vực kinh doanh. AI đang cách mạng hóa các ngành công nghiệp bằng cách tự động hóa nhiệm vụ, tối ưu hóa việc ra quyết định và thúc đẩy đổi mới trong các lĩnh vực như chăm sóc sức khỏe, giáo dục và tài chính, trở thành một động lực quan trọng cho sự tiến bộ trong kỷ nguyên số. Thị trường AI toàn cầu dự kiến sẽ đạt 1,8 nghìn tỷ USD vào năm 2030, cho thấy tầm ảnh hưởng kinh tế to lớn của công nghệ này.

Các máy móc thông minh đang dần thâm nhập vào cuộc sống của chúng ta, ảnh hưởng đến cách chúng ta sống, làm việc và giải trí. Chúng bao gồm từ các trợ lý cá nhân điều khiển bằng giọng nói như Siri và Alexa, đến các công nghệ cơ bản hơn như thuật toán hành vi, tìm kiếm gợi ý và xe tự lái có khả năng dự đoán mạnh mẽ. Tuy nhiên, công nghệ này vẫn còn ở giai đoạn sơ khai. Nhiều công ty gọi là AI ngày nay thực chất chỉ là các phần mềm học máy tiên tiến với thuật toán hành vi mở rộng, tự điều chỉnh theo sở thích của chúng ta, thay vì "AI thực sự" có thể tự học và cải thiện qua các lần lặp lại. AI thực sự, với khả năng học hỏi độc lập thông qua mạng nơ-ron để tạo ra các kết nối và đạt được ý nghĩa mà không dựa vào các thuật toán hành vi được xác định trước, vẫn còn xa vời.

### **1.2. Đặc điểm hóa Hệ thống Thông minh dựa trên hành vi bên ngoài**

#### *1.2.1. Hoạt động như một tác nhân*

Là một tác nhân có nghĩa là hệ thống có khả năng hành động và cảm nhận môi trường của nó.

- Tương tác với môi trường: Hệ thống thông minh sử dụng cảm biến (sensors) để thu thập dữ liệu về trạng thái môi trường (ví dụ: nhiệt độ phòng) và bộ truyền động (actuators) để thực hiện hành động (ví dụ: khởi động hoặc dừng máy sưởi).
- Đặc điểm này được gọi là hiện thân (embodiment). Hệ thống được gọi là đặt trong môi trường (situated) vì nó hoạt động trong một tương tác chặt chẽ với môi trường theo một chuỗi cảm nhận – hành động liên tục.
- Môi trường có thể được mô tả bằng các thuộc tính như tĩnh/động, rời rạc/liên tục, quan sát được hoàn toàn/một phần, xác định/ngẫu nhiên, tập trung/tuần tự, đã biết/chưa biết. Ví dụ, môi trường của người chơi cờ vua là tĩnh, rời rạc, quan sát được hoàn toàn, xác định,

tuần tự và đã biết, trong khi môi trường của xe tự lái là liên tục, quan sát được một phần, ngẫu nhiên, tuần tự và đã biết.

- Tương tác với các tác nhân khác: Hệ thống có thể tương tác với các tác nhân khác, ví dụ như người dùng hoặc các hệ thống nhân tạo khác, để chấp nhận yêu cầu và tạo ra câu trả lời cho các câu hỏi bằng cách sử dụng các thiết bị đầu vào/đầu ra (I/O).
- Trong tương tác này, hệ thống thông minh có thể đóng hai vai trò:
  - Vai trò đại diện (Delegate role): Người dùng ủy quyền cho hệ thống thực hiện một nhiệm vụ, và hệ thống tự chủ hành động trong môi trường để thực hiện nhiệm vụ đó, đưa ra quyết định của riêng mình mà không cần sự can thiệp của người dùng (ví dụ: xe tự lái quyết định đường đi).
  - Vai trò cố vấn (Advisor role): Người dùng đưa ra quyết định về các hành động trong môi trường, và hệ thống cung cấp lời khuyên hoặc thông tin hữu ích để hỗ trợ các quyết định đó (ví dụ: hệ thống hỗ trợ quản lý đề xuất hành động cho người vận hành).
- Hệ thống cũng có thể chủ động (proactive) thay vì thụ động, tức là tự mình thực hiện nhiệm vụ dựa trên mục tiêu và những gì nó cảm nhận từ môi trường, thay vì chờ đợi yêu cầu từ người dùng.

### *1.2.2. Hành vi hợp lý*

- Hành động hợp lý (Acting rationally): Một tác nhân hành động hợp lý nếu các quyết định của nó về hành động nhằm tối ưu hóa một thước đo hiệu suất.
  - Thước đo hiệu suất này xác định mục tiêu của hệ thống và có thể được sử dụng để định lượng mức độ thành công.
  - Ví dụ: Một nhà phân tích tài chính đưa ra quyết định đầu tư để tối đa hóa lợi nhuận kinh tế. Một người chơi cờ vua thông minh hơn nếu thắng nhiều ván hơn.
  - Cách tiếp cận này, coi trí thông minh là khả năng đạt được mục tiêu, được chấp nhận rộng rãi trong AI.
- Tư duy hợp lý (Rational thinking): Một tác nhân thể hiện tư duy hợp lý nếu nó có thể đưa ra lý do cho những gì nó làm hoặc tin tưởng.
  - Hệ thống có thể sử dụng suy luận logic (ví dụ: chứng minh định lý tự động), suy luận xấp xỉ (ví dụ: bằng cách sử dụng biểu diễn xác suất) hoặc suy luận tương tự.
  - Khả năng này đặc biệt hữu ích trong bối cảnh AI giải thích (Explainable AI), giúp người dùng tin tưởng vào các quyết định của hệ thống và xác định các hành vi sai trái.

### *1.2.3. Học tập (Learning)*

Học tập là một trong những đặc điểm thường liên quan đến hành vi thông minh.

- Tiếp cận dựa trên hiệu suất: Một hệ thống học nếu nó có khả năng cải thiện hiệu suất trong việc thực hiện nhiệm vụ. Định nghĩa của Tom Mitchell: "Một chương trình máy tính được cho là học từ kinh nghiệm E đối với một lớp nhiệm vụ T và thước đo hiệu suất P, nếu hiệu suất của nó tại các nhiệm vụ trong T, được đo bằng P, cải thiện theo kinh nghiệm E".
- Tiếp cận thu nhận kiến thức: Một tác nhân học bằng cách thu nhận niềm tin mới. Điều này có thể xảy ra thông qua việc quan sát các đặc điểm mới của môi trường, suy luận từ các niềm tin khác, hoặc chuyển giao kiến thức giữa các tác nhân thông qua ngôn ngữ.
- Việc học giúp hệ thống thích ứng với những thay đổi trong môi trường.

### 1.3. Đặc điểm hóa theo phân rã chức năng

Để tạo điều kiện thuận lợi cho việc phân tích và thiết kế máy móc thông minh, hành vi tổng thể của một hệ thống thông minh có thể được phân rã thành các chức năng nhỏ hơn. Các chức năng chính của một hệ thống thông minh bao gồm:

- Hiểu môi trường (Environment understanding)
- Hành động trong môi trường (Acting in the environment)
- Giao tiếp với người khác (Communicating with others)

#### 1.3.1. Hiểu môi trường

Chức năng này giúp hệ thống diễn giải dữ liệu từ môi trường để hình thành một biểu diễn về tình hình hiện tại và đánh giá tình hình đó.

- Thu thập dữ liệu môi trường (Environment data acquisition): Thu thập các phép đo cần thiết về trạng thái môi trường (ví dụ: từ cảm biến). Điều này bao gồm lọc dữ liệu, thu thập dữ liệu chủ động, kiểm soát và giám sát cảm biến để phát hiện lỗi.
- Mô hình hóa thế giới (World modeling): Tạo và điều chỉnh động các biểu diễn của thế giới từ dữ liệu cảm biến. Ví dụ: Xe tự lái tạo bản đồ 3D với các vật thể di động. Quá trình này phải đối phó với thông tin không đầy đủ, nhiễu và nhu cầu tích hợp dữ liệu từ nhiều loại cảm biến. Mô hình thế giới thường được cấu trúc phân cấp với nhiều lớp trừu tượng.
- Phân tích tình huống (Situation analysis): Suy luận các sự kiện không được quan sát trực tiếp, chẳng hạn như niềm tin về quá khứ (chẩn đoán nguyên nhân) hoặc dự đoán trạng thái tương lai. Ví dụ: Một hệ thống y tế chẩn đoán nhiễm virus dựa trên triệu chứng hoặc một hệ thống giao thông đô thị dự đoán nhu cầu hành khách xe buýt.
- Gán giá trị cho tình huống (Assigning value to the situation): Đánh giá mức độ một tình huống phù hợp với mong muốn của người dùng hoặc mục tiêu của hệ thống. Điều này có thể được thực hiện bằng cách tính toán độ lệch của các phép đo quan sát được so với các phép đo mong muốn (ví dụ: độ lệch sạc pin của robot bay) hoặc sử dụng các hàm đánh giá phức tạp hơn.

### *1.3.2. Hành động trong môi trường*

Chức năng này bao gồm việc quyết định các hành động nên được thực hiện trong tình huống hiện tại và sau đó thực hiện các hành động đó.

- Quyết định phản ứng (Reactive decision): Hệ thống đưa ra quyết định hành động ngay lập tức, như một phản ứng trực tiếp đối với những gì được quan sát ở hiện tại. Ví dụ: Xe tự lái dừng ngay lập tức khi phát hiện chướng ngại vật. Cách tiếp cận này hiệu quả để phản ứng nhanh chóng với các thay đổi môi trường và không yêu cầu biểu diễn thế giới phức tạp.
- Suy luận mục tiêu (Goal reasoning): Xác định các mục tiêu mà hệ thống nên đạt được dựa trên trạng thái môi trường. Điều này bao gồm việc tạo ra các mục tiêu, cam kết với các mục tiêu cụ thể và giám sát việc đạt được mục tiêu.
- Suy luận về hành động (Reasoning about actions): Quyết định cách đạt được mục tiêu thông qua một quy trình suy luận phân tích các giả thuyết hành động thay thế. Ví dụ: Lập kế hoạch (tìm một chuỗi hành động để đạt được mục tiêu), cấu hình, gán nhiệm vụ hoặc lập lịch trình. Quá trình này xem xét các trạng thái môi trường tiềm năng và sử dụng các cơ chế đánh giá để chọn lựa chọn tốt nhất, tối ưu hóa một thước đo hiệu suất.
- Kiểm soát thực thi (Execution control): Thực hiện các hành động trong môi trường với sự trợ giúp của các bộ truyền động. Các hành động được tinh chỉnh thành các lệnh chi tiết cho bộ truyền động, tính đến các chi tiết động của tình huống hiện tại. Điều này có thể bao gồm khả năng tự cấu hình (self-configuration) để tối ưu hóa việc sử dụng tài nguyên.
- Giám sát thực thi (Execution monitoring): Giám sát việc thực hiện đúng các hành động. Bao gồm việc kiểm tra các điều kiện tiên quyết trước khi hành động được thực hiện, xác minh tiến độ dự kiến trong quá trình thực hiện, và phát hiện khi hành động đã hoàn thành thành công hay thất bại.

### *1.3.3. Giao tiếp với người khác*

Hệ thống thông minh có thể giao tiếp với các tác nhân khác bằng cách gửi và nhận tin nhắn thông qua lời nói, văn bản, biểu diễn đồ họa hoặc các phương tiện khác.

- Giao tiếp tạo điều kiện cho nhiều tác nhân hoạt động trong các tổ chức xã hội phức tạp để thực hiện các nhiệm vụ một cách phân tán, chia sẻ thông tin hoặc yêu cầu nhiệm vụ.
- Quá trình giao tiếp có thể sử dụng các chức năng cụ thể như nhận dạng giọng nói, giải thích ngôn ngữ tự nhiên, quản lý đối thoại và tạo ngôn ngữ tự nhiên.
- Một khía cạnh quan trọng là việc sử dụng ngôn ngữ với các biểu tượng có ý nghĩa được thống nhất trước. Vấn đề "nền tảng biểu tượng" (symbol grounding problem) đề cập đến cách gán ý nghĩa của một biểu tượng vào thứ gì đó khác ngoài các biểu tượng khác.

## **1.4. Xây dựng Thông và Đánh giá Hệ thống minh**

Việc phát triển một hệ thống thông minh thường đòi hỏi sự kết hợp của nhiều phương pháp Trí tuệ Nhân tạo.

#### *1.4.1. Các phương pháp tính toán*

- Cách tiếp cận kết nối (Connectionist approach): Dựa trên tính toán thần kinh (ví dụ: mạng nơ-ron tích chập, học tăng cường sâu). Các phương pháp này được sử dụng để triển khai các kỹ năng cảm giác vận động, thường được thực hiện ở con người một cách vô thức, và để xây dựng các mô hình ngôn ngữ.
- Cách tiếp cận biểu tượng (Symbolic approach): Dựa trên ngữ nghĩa hình thức, logic (ví dụ: suy luận logic tự động, hệ thống dựa trên luật), xác suất (mạng Bayes) hoặc các cách tiếp cận lai (logic mờ). Các phương pháp này thường được sử dụng để triển khai các khả năng nhận thức có thể truy cập có ý thức (ví dụ: các quy trình liên quan đến suy luận).
- Tồn tại một "khoảng cách giải thích tính toán" (computational explanatory gap), khiến việc hiểu cách xử lý thông tin của các phương pháp biểu tượng có thể được ánh xạ vào các tính toán của phương pháp kết nối còn chưa rõ ràng.

#### *1.4.2. Phương pháp tự động để xây dựng hệ thống thông minh*

Các thuật toán học máy (machine learning) có thể được sử dụng để tự động xây dựng các mô hình tương ứng với một hoặc nhiều thành phần chức năng của một hệ thống thông minh (ví dụ: cho nhận thức, điều khiển bộ truyền động, suy luận, giao tiếp). Tương tự, xử lý ngôn ngữ tự nhiên (NLP) có thể được sử dụng để trích xuất kiến thức từ các tài liệu văn bản để xây dựng hệ thống hỏi/đáp. Học máy và NLP có thể đóng vai trò là công cụ offline cho nhà phát triển hoặc là khả năng online trong hệ thống thông minh cuối cùng để học liên tục hoặc giao tiếp bằng ngôn ngữ tự nhiên.

#### *1.4.3. Vấn đề trong đánh giá hệ thống thông minh*

- Tính dễ hiểu: Mô hình được tạo ra sau quá trình đào tạo bằng phương pháp học máy kết nối (mạng nơ-ron) không dễ hiểu trực tiếp đối với nhà phát triển. Điều này gây khó khăn khi cần truy vết cách hệ thống đã suy luận để tìm ra nguyên nhân của các quyết định sai.
- Đạo đức và thiên vị: Quá trình đánh giá phải đảm bảo rằng hệ thống hoạt động phù hợp với các giá trị đạo đức như đảm bảo sự công bằng (tránh định kiến nhóm) hoặc hạn chế việc sử dụng có hại. Ví dụ: Tay, một chatbot thử nghiệm của Microsoft, đã phát triển thành kiến phân biệt chủng tộc do được đào tạo bằng dữ liệu công khai không kiểm soát. Để giải quyết những vấn đề này, các phương pháp biểu tượng, tiếp cận neurosymbolic lai hoặc phương pháp thống kê có thể được sử dụng.

### **1.5. Các Ứng dụng và Ví dụ về Hệ thống Thông minh Ngày nay**

AI đã cách mạng hóa nhiều ngành công nghiệp và đời sống hàng ngày với hàng loạt ứng dụng:



### *1.5.1. Các Trợ lý cá nhân và Thiết bị thông minh*

- Siri (Apple): Là một trợ lý cá nhân ảo điều khiển bằng giọng nói, giúp người dùng thực hiện các tác vụ hàng ngày như tìm thông tin, chỉ đường, đặt lịch, gửi tin nhắn. Siri sử dụng công nghệ học máy để trở nên thông minh hơn trong việc dự đoán và hiểu các câu hỏi, yêu cầu bằng ngôn ngữ tự nhiên. Với Apple Intelligence, Siri sẽ trở nên hữu ích hơn, hỗ trợ đa nhiệm ngay cả khi tay bận rộn (ví dụ: gửi tin nhắn, đặt lời nhắc, tìm xe đã đỗ), lái xe an toàn hơn với CarPlay, hỗ trợ tập luyện, nấu ăn, thư giãn và nhiều tác vụ hàng ngày khác. Apple nhấn mạnh quyền riêng tư là một đặc điểm cốt lõi, đảm bảo rằng những gì bạn hỏi Siri không liên quan đến Tài khoản Apple của bạn và âm thanh yêu cầu không rời khỏi thiết bị của bạn trừ khi bạn chọn chia sẻ.
- Amazon Alexa: Đã trở thành trung tâm của nhà thông minh, giúp tìm kiếm thông tin, mua sắm, đặt lịch hẹn, đặt báo thức, và điều khiển các thiết bị nhà thông minh.
- Nest (Thermostat thông minh): Học từ thói quen sưởi ấm và làm mát của bạn để tự động điều chỉnh nhiệt độ trong nhà hoặc văn phòng, tiết kiệm năng lượng. Nest cũng bao gồm một bộ sản phẩm khác như camera.

### *1.5.2. Giao thông vận tải*

- Tesla (Xe tự lái): Các xe Tesla có khả năng dự đoán, tính năng tự lái và liên tục được cải thiện nhờ các bản cập nhật qua mạng (over-the-air updates). Tesla Autopilot sử dụng AI để hỗ trợ lái bán tự động, bao gồm giữ làn đường, kiểm soát hành trình thích ứng và đỗ xe.
- Google Maps: Sử dụng AI để phân tích điều kiện giao thông và cung cấp các tuyến đường nhanh nhất, giúp tiết kiệm thời gian và nhiên liệu. AI còn tối ưu hóa hệ thống dẫn đường, làm cho việc di chuyển an toàn và hiệu quả hơn bằng cách xử lý dữ liệu giao thông, thời tiết và các mô hình lịch sử theo thời gian thực.

### *1.5.3. E-commerce và Giải trí*

- Amazon.com: AI giao dịch của Amazon đã tồn tại một thời gian dài, giúp công ty kiếm được số tiền khổng lồ trực tuyến. Các thuật toán của nó ngày càng tinh vi trong việc dự đoán những gì chúng ta muốn mua dựa trên hành vi trực tuyến.
- Netflix: Cung cấp công nghệ dự đoán cực kỳ chính xác dựa trên phản ứng của khách hàng đối với phim. Nó phân tích hàng tỷ bản ghi để gợi ý phim dựa trên sở thích và lựa chọn trước đó của bạn.
- Pandora: Sử dụng AI với "DNA âm nhạc" của mình, phân tích 400 đặc điểm âm nhạc của mỗi bài hát để giới thiệu các bài hát mà người dùng có thể yêu thích.
- Spotify: Sử dụng AI để đề xuất âm nhạc dựa trên lịch sử nghe của người dùng, tạo danh sách phát cá nhân hóa.

- ChatGPT (OpenAI): Mô hình ngôn ngữ tiên tiến tạo ra phản hồi giống con người, lý tưởng cho hỗ trợ khách hàng, tạo nội dung và các cuộc trò chuyện tương tác.
- Google Gemini: Tích hợp AI tiên tiến để cung cấp kết quả tìm kiếm và đề xuất được cá nhân hóa cao, phân tích hành vi người dùng và sở thích để cung cấp nội dung phù hợp.

#### *1.5.4. Chăm sóc sức khỏe và Nhân sự*

- AI trong Y tế: Cải thiện chẩn đoán, cá nhân hóa kế hoạch điều trị và tối ưu hóa chăm sóc bệnh nhân. Ví dụ: IBM Watson Health phân tích dữ liệu y tế để hỗ trợ chẩn đoán bệnh và đề xuất kế hoạch điều trị.
- Cogito: Kết hợp học máy và khoa học hành vi để cải thiện trí tuệ cảm xúc của nhân viên hỗ trợ khách hàng, nâng cao tương tác khách hàng qua điện thoại.
- AI trong Nhân sự (HR): Hợp lý hóa việc tuyển dụng bằng cách tự động sàng lọc hồ sơ, lên lịch phỏng vấn và đánh giá ứng viên ban đầu. Ví dụ: IBM sử dụng nền tảng AI để phân tích hồ sơ và xác định ứng viên phù hợp nhất.

#### *1.5.5. Các hệ thống thông minh trong quản lý CNTT (IT Management)*

- AI hỗ trợ trong nhiều hoạt động quản lý công nghệ thông tin, từ việc mua sắm phần mềm đến quản lý cơ sở hạ tầng và chuyên môn CNTT.
- Mua sắm CNTT (IT Procurement): Các kỹ thuật thông minh như hệ thống chuyên gia và suy luận dựa trên trường hợp (Case-Based Reasoning - CBR) đóng vai trò chính trong việc đánh giá và lựa chọn phần mềm. CBR được sử dụng để so khớp các tiêu chí đánh giá với các phần mềm ứng viên dựa trên kinh nghiệm quá khứ.
- Quản lý cơ sở hạ tầng CNTT/Thiết lập (IT Infrastructure/Setup Management): Các kỹ thuật thông minh được sử dụng để giám sát hiệu suất, khắc phục sự cố, phát hiện hành vi bất thường, dự đoán và ngăn chặn thời gian ngừng hoạt động, tối ưu hóa tài nguyên. Các hệ thống này có thể phân tích nhật ký và cảnh báo để phát hiện bất thường hoặc dự đoán lỗi, thậm chí nhúng trí thông minh vào các tài nguyên CNTT để tự ngăn chặn lỗi hoặc tự phục hồi (autonomic computing). Hệ thống phát hiện xâm nhập (IDS) dựa trên mạng nơ-ron và hệ thống chuyên gia dựa trên luật là một ứng dụng khác.
- Quản lý chuyên môn CNTT (Managing IT Expertise): Các kỹ thuật thông minh giúp tự động hóa, truy xuất và tái sử dụng chuyên môn trong quản lý dự án phần mềm, hỗ trợ và quản lý các ứng dụng và hệ thống. Ví dụ: Tái sử dụng các lớp trong sơ đồ lớp, kinh nghiệm quản lý dự án ERP, hoặc các giao diện lập trình ứng dụng (API).

#### *1.5.6. Các ví dụ khác*

- Robotics: AI nâng cao khả năng của robot, cho phép chúng thực hiện các nhiệm vụ phức tạp một cách chính xác và hiệu quả (ví dụ: robot lắp ráp trong sản xuất ô tô).

- Xử lý ngôn ngữ tự nhiên (Natural Language Processing - NLP): Cho phép máy móc hiểu, diễn giải và tạo ra ngôn ngữ của con người, hỗ trợ các ứng dụng như dịch thuật, phân tích cảm xúc và trợ lý giọng nói (ví dụ: Grammarly phân tích văn bản để cải thiện chất lượng viết).
- Thị giác máy tính (Computer Vision) và Nhận diện khuôn mặt (Face Recognition): Giúp máy móc diễn giải thông tin hình ảnh (ví dụ: xe tự lái phát hiện chướng ngại vật, Face ID của Apple để mở khóa iPhone).
- Generative AI: Sử dụng các mô hình học máy để tạo ra nội dung mới, từ văn bản và hình ảnh đến âm nhạc và video (ví dụ: GPT-4.5 của OpenAI tạo văn bản giống con người).

## 1.6. Thách thức và Rủi ro của AI

Mặc dù AI mang lại nhiều lợi ích, vẫn có nhiều thách thức và rủi ro:

- Giới hạn của AI: Hiện tại, AI vẫn chưa thể sánh kịp con người trong các nhiệm vụ đòi hỏi sự sáng tạo, sự hiểu biết thực sự về ngôn ngữ (ý nghĩa bất ngờ, mỉa mai, sự tinh tế có thể làm khó AI), sự đồng cảm hoặc tư duy phản biện.
- Rủi ro từ AI:
  - Khả năng mất việc làm do tự động hóa.
  - Thiên vị trong các thuật toán AI dẫn đến kết quả không công bằng.
  - Lo ngại về quyền riêng tư từ việc thu thập dữ liệu và giám sát.
  - Các lỗ hổng bảo mật và rủi ro từ các cuộc tấn công mạng được hỗ trợ bởi AI.
  - Các mối lo ngại về đạo đức trong việc ra quyết định mà không có sự giám sát của con người.
  - Sự phụ thuộc vào AI làm giảm kỹ năng tư duy phản biện.
  - Thông tin sai lệch được lan truyền thông qua nội dung do AI tạo ra.
  - Việc sử dụng AI không được kiểm soát dẫn đến các tác động xã hội không lường trước được.
- Thách thức trong phát triển hệ thống thông minh:
  - Chuyển đổi dữ liệu, thông tin và kiến thức không có cấu trúc thành dạng có cấu trúc.
  - Phức tạp trong việc mô hình hóa kiến thức miền (ví dụ: phân loại, ontology).
  - Xác định và thực thi các tiêu chuẩn khi tạo và ghi lại kinh nghiệm.
  - Thiếu chuyên môn để mô hình hóa vấn đề, phát triển và triển khai hệ thống thông minh.
  - Sự sẵn lòng chia sẻ kinh nghiệm của con người.

AI sẽ tiếp tục phát triển nhanh chóng, với sự kết hợp của các phương pháp kết nối và biểu tượng, và các công nghệ như học máy và xử lý ngôn ngữ tự nhiên sẽ đóng vai trò quan trọng trong việc xây dựng và cải thiện các hệ thống thông minh, nhưng cũng cần chú ý đến các vấn đề về đạo đức và tính minh bạch

## **Câu 2: What is Intelligent system? In the following definitions, which one impresses you mostly? Give examples of intelligent systems**

### **2.1. Giới thiệu chung về Trí tuệ Nhân tạo (AI) và Hệ thống Thông minh**

Vào năm 2025, **Trí tuệ Nhân tạo (AI)** đã trở nên phổ biến và được tích hợp vào đời sống công nghệ hàng ngày thông qua các sản phẩm cạnh tranh như ChatGPT, Google Gemini và Microsoft Copilot. Thực tế, AI đã tồn tại đằng sau hậu trường cuộc sống hàng ngày của bạn trong một thời gian dài, và bạn có thể đã tương tác với nó ít nhất một lần trong vòng 5 phút gần đây.

Trong thập kỷ vừa qua, **hệ thống thông minh** đã nổi lên và trở nên ngày càng quan trọng, đáp ứng nhu cầu của con người và các tổ chức trong một thế giới ngày càng kết nối.

### **2.2. Trí tuệ Nhân tạo (AI) là gì?**

- **Định nghĩa của Từ điển Oxford:** "Lý thuyết và sự phát triển của các hệ thống máy tính có khả năng thực hiện các nhiệm vụ thường đòi hỏi trí tuệ con người, chẳng hạn như nhận thức thị giác, nhận dạng giọng nói, ra quyết định và dịch giữa các ngôn ngữ".
- **Bản chất:** AI là phương pháp mà một máy tính có thể hành động trên dữ liệu thông qua phân tích thống kê, giúp nó hiểu, phân tích và học hỏi từ dữ liệu thông qua các thuật toán được thiết kế cụ thể. Đây là một quá trình tự động. Các máy móc thông minh có thể ghi nhớ các mẫu hành vi và điều chỉnh phản ứng của chúng để phù hợp với các hành vi đó hoặc khuyến khích thay đổi chúng.
- **Các công nghệ quan trọng cấu thành AI:**
  - **Machine Learning (ML):** Quá trình máy móc học cách phản ứng tốt hơn dựa trên các bộ dữ liệu lớn có cấu trúc và phản hồi liên tục từ con người và các thuật toán.
  - **Deep Learning:** Thường được coi là một loại ML tiên tiến hơn vì nó học thông qua biểu diễn, nhưng dữ liệu không cần phải có cấu trúc.
  - **Natural Language Processing (NLP):** Một công cụ ngôn ngữ trong khoa học máy tính, cho phép máy móc đọc và giải thích ngôn ngữ con người. NLP cho phép máy tính dịch ngôn ngữ con người thành các đầu vào máy tính.

### **2.3. Hệ thống Thông minh là gì?**

- **Định nghĩa tổng quát:** Hệ thống thông minh là công nghệ giải quyết các vấn đề phức tạp một cách tự động và hiệu quả hơn trong các môi trường cụ thể. Chúng được hình thành từ sự hợp tác giữa con người và các công nghệ như Big Data, IoT, mạng di động, AI, robotics, phân tích video, thị giác máy tính và thực tế tăng cường.
- **Định nghĩa của Martin Molina:** Theo Martin Molina, một hệ thống thông minh là "Một hệ thống thông minh hoạt động trong một môi trường với các tác nhân khác, sở hữu các khả năng nhận thức như nhận thức, kiểm soát hành động, suy luận cân nhắc hoặc ngôn ngữ".

ngữ, tuân theo các nguyên tắc hành vi dựa trên sự hợp lý và các chuẩn mực xã hội, và có khả năng thích ứng bằng cách học hỏi".

- **Mục tiêu chung:** Các hệ thống thông minh liên quan đến nhiều bộ phận vật lý, kỹ thuật số và con người để đạt được một mục tiêu chung.
- **Tính chất "thông minh":** Sự kết nối và mối quan hệ giữa các thành phần của hệ thống thông minh chính là điều làm cho nó trở nên "thông minh".

## 2.4. Cách Hệ thống Thông minh hoạt động

Các hệ thống thông minh thường sử dụng công nghệ IP (Internet Protocol) và cảm biến để **thu thập thông tin từ một môi trường cụ thể** và **chia sẻ thông tin đó giữa các yếu tố khác nhau** để đạt được một mục tiêu chung. Sự kết nối giữa thế giới kỹ thuật số và vật lý này được gọi là **Internet of Things (IoT)**. **Big Data** là một yếu tố khác giúp các hệ thống này có thể thu thập thông tin và kiến thức. Công nghệ này còn **học hỏi từ những kinh nghiệm của mình** thông qua các công nghệ trí tuệ nhân tạo và lĩnh vực phụ chính của nó, machine learning.

## 2.5. Đặc điểm và Tính chất của Hệ thống Thông minh

### 2.5.1. 10 Đặc điểm của Hệ thống Thông minh

1. **Nhận thức (Perception):** Một hệ thống thông minh tạo ra một biểu diễn của thế giới để tương tác với một môi trường cụ thể và thực hiện các nhiệm vụ.

2. **Kiểm soát Hành động (Action Control):** Hệ thống thông minh có thể thực hiện hoặc ngừng các hành động để đạt được một mục tiêu.

3. **Tương tác hoặc Kết nối (Interaction or connectivity):** Hệ thống thông minh có thể đưa các yếu tố của nó vào giao tiếp thông qua một ngôn ngữ chung.

4. **Suy luận có cân nhắc và xã hội (Deliberate and social reasoning):** Máy đưa ra quyết định của riêng mình để đạt được một kết quả cụ thể, có tính đến bối cảnh con người.

5. **Tự học (Self-Learning):** Hệ thống thông minh có thể giảm lỗi và tối ưu hóa hiệu suất bằng cách học từ kinh nghiệm của chính nó.

6. **Nhận dạng (Identification):** Hệ thống thông minh có thể tự động nhận dạng thông tin cụ thể và truyền nó qua các kênh khác nhau.

7. **Bảo vệ (Protection):** Mạng và truyền thông của hệ thống thông minh phải an toàn để hoạt động đúng cách.

8. **Quản lý từ xa (Remote Management):** Hệ thống thông minh cho phép mọi người tương tác với nó từ bất kỳ vị trí nào.

9. **Trải nghiệm người dùng (User Experience - UX):** Để tương tác với người dùng, hệ thống thông minh phải có các giao diện dễ tiếp cận và điều chỉnh.

**10. Phân tích dữ liệu (Data Analytics):** Một thành phần thiết yếu của hệ thống thông minh là khả năng xử lý lượng lớn dữ liệu.

#### *2.5.2. 6 Tính chất cơ bản của Hệ thống Thông minh*

**1. Cảm biến (Sensors):** Công nghệ thu thập dữ liệu từ môi trường và truyền đến lõi thông minh để nhận dạng và phân tích.

**2. Bộ chấp hành (Actuators):** Thực hiện các hành động mà lõi thông minh xác định sau khi phân tích môi trường trong thời gian thực.

**3. Môi trường cụ thể (Specific environment):** Là bối cảnh mà hệ thống thông minh phân tích và sửa đổi. Chúng có thể là tĩnh, rời rạc, theo từng giai đoạn, xác định hoặc đã biết.

**4. Lõi thông minh (Intelligence Core):** Trí tuệ nhân tạo và machine learning là những trụ cột của phần này. Đây là yếu tố giúp tạo ra nhận thức tình huống và học hỏi từ tình huống.

**5. Giao diện người dùng (User Interface - UI):** Là cách một tác nhân bên ngoài giao tiếp và thay đổi mối quan hệ giữa hệ thống và môi trường.

**6. Tác nhân bên ngoài (External Agents):** Là những người giám sát quá trình của hệ thống thông minh hoặc thậm chí là các trí tuệ nhân tạo khác.

### **2.6. Các Khái niệm liên quan đến Hệ thống Thông minh**

#### *2.6.1. Internet of Things (IoT)*

- **Định nghĩa:** IoT là quá trình kết nối các vật phẩm vật lý hàng ngày với Internet, được trang bị cảm biến, phần mềm và các công nghệ khác để nhận dữ liệu từ các đối tượng khác.
- **Mục tiêu:** Phân tích dữ liệu và tự động hóa các quyết định hoặc hành động tiếp theo.
- **Quá trình 4 bước:**
  - a) **Thu thập dữ liệu:** Thiết bị IoT thu thập dữ liệu từ môi trường (ví dụ: nhiệt độ, video thời gian thực) thông qua cảm biến.
  - b) **Chia sẻ dữ liệu:** Các thiết bị cung cấp quyền truy cập dữ liệu qua các kết nối mạng có sẵn, sử dụng đám mây riêng hoặc công cộng.
  - c) **Xử lý dữ liệu:** Phần mềm được lập trình để thực hiện các hành động hoặc đưa ra quyết định dựa trên dữ liệu.
  - d) **Hành động dựa trên dữ liệu:** Dữ liệu tích lũy từ tất cả các thiết bị trong mạng IoT được phân tích, cung cấp thông tin chiến lược để đưa ra các quyết định và hành động kinh doanh đáng tin cậy.

### 2.6.2. Cloud Computing (Điện toán đám mây)

- **Định nghĩa:** Cloud computing tập trung vào việc cung cấp các dịch vụ máy tính từ xa bằng cách lưu trữ thông tin trong các trung tâm dữ liệu bên ngoài. Nó cho phép sử dụng các dịch vụ như lưu trữ tệp, sử dụng ứng dụng hoặc kết nối thiết bị mà không chiếm dung lượng ổ cứng.
- **3 tính năng quan trọng:**
  - a) **Lưu trữ ngoài (Offsite storage):** Cho phép lưu trữ tệp trong không gian internet mà không chiếm dung lượng ổ cứng.
  - b) **Sử dụng ứng dụng trực tuyến (Use of online applications):** Cung cấp giá trị lớn cho các công ty bằng cách tiết kiệm không gian cài đặt trên máy tính của nhân viên và tích hợp công việc.
  - c) **Kết nối từ mọi nơi và mọi lúc (Connecting from anywhere and at any time):** Có thể truy cập thông tin đã lưu trữ và sử dụng các ứng dụng trực tuyến từ bất kỳ địa điểm hoặc thiết bị nào có quyền truy cập phù hợp.

## 2.7. Các Ứng dụng của Hệ thống Thông minh

1. **Robot tự hành (Autonomous Robots):** Một trong những hệ thống thông minh phức tạp nhất nhưng phát triển nhanh nhất, ban đầu được thiết kế cho các hoạt động công nghiệp quan trọng, nhưng ngày càng được tích hợp vào thị trường gia đình và ô tô.

2. **Thị giác máy tính (Computer Vision):** Cung cấp cho máy tính khả năng hiểu thông tin hình ảnh và video. Công cụ này có thể phân loại, phát hiện và theo dõi đối tượng:

- **Phân loại đối tượng:** Hệ thống nhận dạng loại đối tượng trong hình ảnh.
- **Phát hiện đối tượng:** Hệ thống xác định vị trí và phân loại đối tượng.
- **Theo dõi đối tượng:** Hệ thống theo dõi vị trí và loại của đối tượng theo thời gian.

3. **Xử lý ngôn ngữ tự nhiên (Natural Language Processing - NLP):** Lĩnh vực nghiên cứu cách máy móc giao tiếp với con người thông qua việc sử dụng ngôn ngữ tự nhiên. Google sử dụng công nghệ này cho công cụ tìm kiếm hoặc ứng dụng dịch thuật của mình.

4. **Hệ thống chuyên gia (Expert Systems):** Sử dụng kiến thức tích lũy và kinh nghiệm trước đó để suy luận và mô phỏng các chiến lược giải quyết vấn đề, thường được phát triển để mô phỏng hoạt động của não người thông qua mạng lưới thần kinh. Chúng thu thập thông tin để giải quyết các vấn đề thách thức nhất, ví dụ: phân tích, điều trị và chẩn đoán cho bệnh nhân và bác sĩ.

5. **Phân tích cảm xúc (Sentimental Analysis):** Lĩnh vực trong trí tuệ nhân tạo và ngôn ngữ học ứng dụng nghiên cứu tương tác giữa máy móc và con người để nhận dạng các khái niệm và ý định của người viết tin nhắn. Công cụ này phân loại văn bản là tích cực, tiêu cực hoặc trung tính, giúp các công ty hiểu phản ứng của khách hàng.

## 2.8. Các Ví dụ cụ thể về Hệ thống Thông minh



**1. Hệ thống giám sát và phân tích mạng (Network Monitoring and Analysis Systems):** Phần mềm cung cấp công cụ giám sát và tự động hóa để đảm bảo băng thông mạng hoạt động bình thường. Chúng kết nối các thiết bị và phần mềm, tối ưu hóa thông tin di chuyển giữa chúng, và có thể gỡ bỏ các vấn đề hiệu suất.

**2. Đồng hồ thông minh (Biometric Monitoring):** Các thiết bị tính toán nhỏ gọn này có thể kết nối qua Bluetooth hoặc Wi-Fi để nhận và thực hiện cuộc gọi, đọc email, nghe nhạc, quản lý tệp và truy cập trang web. Một số còn giám sát sinh trắc học như nhịp tim, huyết áp, oxy hóa hoặc số bước chân.

**3. Kiểm tra hình ảnh AI (AI visual inspection):** Một hệ thống thông minh sử dụng thị giác máy tính và Deep Learning để giám sát và kiểm tra hoạt động, đảm bảo sản phẩm đạt tiêu chuẩn. Nó mô phỏng kiểm tra trực quan của con người trên một hệ thống máy tính, học các mẫu và áp dụng chúng để nhận dạng lỗi sản phẩm.

**4. Lập kế hoạch và phân phối sản phẩm (Product planning and delivery):** Hệ thống sản xuất thông minh (IMS) là sự hợp tác giữa con người, máy móc và quy trình để tối ưu hóa việc lập kế hoạch và phân phối sản phẩm. AI trong các hệ thống này có thể tạo ra các sản phẩm mới và kế hoạch của chúng mà không cần sự can thiệp của con người, cũng như phân tích các quy trình hiện có để tìm lỗi.

**5. Phát hiện tội phạm (Crime detection):** Các hệ thống giám sát thông minh kết nối con người, máy tính, phần mềm, camera và internet để tạo ra một mạng lưới giám sát có thể phát hiện tội phạm trong thời gian thực. AI học cách nhận dạng các mẫu và hành vi xã hội, cũng như triển khai các tính năng nhận dạng khuôn mặt để phát hiện các hoạt động bất hợp pháp.

## **2.9. Các Công ty sử dụng Hệ thống Thông minh**

**1. Tesla:** Sử dụng hệ thống thông minh trong sản phẩm Autopilot của mình, một chức năng tiên tiến cung cấp hệ thống hỗ trợ lái xe giúp đạt tốc độ hành trình thích ứng, duy trì khoảng cách an toàn với xe phía trước và tự động đỗ xe. Điều này được thực hiện nhờ phần cứng và công nghệ kết nối internet, GPS.

**2. Amazon (Alexa):** Hệ thống nhà thông minh dựa trên giọng nói của Amazon, Alexa, sử dụng xử lý ngôn ngữ tự nhiên và dịch vụ nhận dạng giọng nói thông minh để bắt chước cuộc trò chuyện thực tế và thực hiện các tác vụ được yêu cầu.

**3. Airbnb:** Điều chỉnh giá dựa trên cung và cầu của chỗ ở với các đặc điểm tương tự, sử dụng dữ liệu như vị trí, mùa, phân loại chỗ ở, sự gần gũi của check-in và phân tích dữ liệu bên ngoài như tin tức, thời tiết, sự kiện địa phương và giao thông.

**4. Twitter và Pinterest:** Cả hai công ty này đều sử dụng AI để quản lý nội dung, đưa ra các đề xuất tốt hơn cho người dùng dựa trên kinh nghiệm và tương tác trong quá khứ. Twitter đã triển khai xử lý ngôn ngữ tự nhiên để cải thiện kiến thức về mỗi người dùng và sắp xếp dòng thời gian theo sở thích của họ, đồng thời chống lại quấy rối, tin giả và chủ nghĩa cực đoan.

## 2.10. Nghiên cứu và Tương lai của Hệ thống Thông minh

### 2.10.1. Thị giác máy tính và Mô hình cơ thể con người

- **Mục tiêu:** Michael Black và nhóm của ông tại Viện Max Planck về Hệ thống thông minh đang nỗ lực dạy máy tính **nhận dạng đối tượng hoặc hình ảnh từ mọi góc độ và khi chúng đang di chuyển**, giống như cách con người nhìn thấy.
- **Phương pháp:** Sử dụng **máy quét cơ thể 4D 360 độ** để bắt chước nhận thức của con người, phân tích bề mặt, chuyển động và biến dạng của vật thể (ở đây là cơ thể người). Máy quét này ghi lại các hình dạng cơ thể khác nhau, thêm chiều thứ tư là thời gian vào ba chiều không gian, và ghi lại chuyển động của người với 66 camera từ 22 góc, chụp 60 ảnh mỗi giây.
- **Quá trình học tập:** Máy tính học cách so sánh những gì nó đã thấy với kinh nghiệm của chính mình, giống như một đứa trẻ. Nó sử dụng một mô hình cơ thể biến đổi được phát triển từ dữ liệu quét của hàng nghìn người trong dự án nghiên cứu quốc tế Caesar, chứa tất cả thông tin quan trọng về sự đa dạng của các hình dạng cơ thể người.
- **Khắc phục thách thức:** Hệ thống được đào tạo với số lượng lớn các tư thế và chuyển động để học cách cơ thể thay đổi khi di chuyển, đặc biệt là các mô mềm. Nó cũng học cách điền vào những khoảng trống dữ liệu trong quá trình quét (ví dụ: các phần cơ thể bị che khuất) dựa trên kiến thức về hình dạng cơ thể, tạo ra các chuỗi chuyển động thực tế từ một bức ảnh đơn lẻ.
- **Ứng dụng thực tế:** Mô hình cơ thể 3D chính xác này có thể được sử dụng để giúp những người mắc chứng chán ăn tâm thần hiểu về hình dạng cơ thể, trong ngành thời trang (ví dụ: chương trình quần áo ảo, avatar 3D), và ngành công nghiệp điện ảnh để tạo ra các avatar 3D kỹ thuật số chính xác của người có thể di chuyển giống hệt người thật.

### 2.10.2. Hệ thống thông minh trong Phục hồi chức năng

- **Mục tiêu:** **Phục hồi chức năng** liên quan đến việc tạo ra các công nghệ hỗ trợ giúp những người không thể thực hiện các công việc họ đã từng hoặc chưa từng làm được nữa, do chấn thương, bệnh thoái hóa hoặc tuổi già.
- **Ví dụ ứng dụng:** Có thể là bộ xương robot để giúp người bị liệt đi lại hoặc cấy ghép ốc tai để giúp người khiếm thính nghe được.
- **Minh họa trực tiếp:** Một hệ thống thông minh đã được phát triển để giúp Glenn, một người bị bệnh loạn dưỡng cơ Duchenne, thực hiện các hoạt động hàng ngày, chẳng hạn như pha cà phê.
  - **Giao diện:** Hệ thống sử dụng **thực tế tăng cường (augmented reality)** thông qua một kính bảo hộ. Người dùng có thể nhìn thấy những gì máy nhìn thấy và điều khiển cánh tay robot bằng cách nhìn chăm chăm vào các điểm điều khiển.

- **Nhận thức của máy:** Một camera giúp máy **nhìn và hiểu thế giới thực**. Máy được dạy nhận dạng các đối tượng (ví dụ: máy pha cà phê). Khi người dùng nhìn vào một đối tượng được nhận dạng, máy sẽ suy luận ý định của người dùng (ví dụ: pha cà phê), sau đó tính toán các bước và cách di chuyển cánh tay robot để thực hiện nhiệm vụ.
- **Tầm nhìn về tương lai:** Mục tiêu thực sự của các hệ thống như vậy không chỉ là tăng sự độc lập của một người mà còn là **tăng mức độ tương hỗ**, cho phép họ làm những việc cho người khác, chẳng hạn như chuẩn bị bữa tối cho người thân

### Câu 3: Applications of intelligent systems: areas, AI techniques

Dưới đây là tổng hợp thông tin về Trí tuệ Nhân tạo (AI) và các hệ thống thông minh, được trình bày theo cấu trúc bạn yêu cầu:

#### 3.1. Tổng quan về Trí tuệ Nhân tạo (AI)

##### 3.1.1 Định nghĩa và Tác động của AI

- AI đang biến đổi các ngành công nghiệp với những công cụ như trợ lý ảo, nền tảng AI tạo sinh, phương tiện tự hành và hệ thống phát hiện gian lận.
- AI tự động hóa các quy trình, giải phóng nhân viên khỏi công việc không cần thiết, cung cấp tùy chọn học tập cá nhân hóa, giúp các công ty an ninh mạng triển khai giải pháp nhanh hơn và hỗ trợ các công ty thời trang thiết kế trang phục phù hợp hơn cho khách hàng.
- Một số người lo ngại về sự phát triển nhanh chóng của AI, nhưng cũng có nhiều ví dụ cho thấy AI đang định hình tương lai tốt đẹp hơn.

##### 3.1.2 Các Ví dụ chung về AI

- Các ví dụ về AI bao gồm chatbots, robot sản xuất, xe tự lái, trợ lý thông minh, quản lý chăm sóc sức khỏe, đầu tư tài chính tự động, đại lý đặt vé du lịch ảo và giám sát mạng xã hội.
- AI ảnh hưởng đến nhiều khía cạnh của cuộc sống hàng ngày, chẳng hạn như chatbots dịch vụ khách hàng, thiết bị thông minh điều chỉnh môi trường nhà và trợ lý ảo có thể thực hiện các yêu cầu cơ bản và truy xuất thông tin nhanh chóng.

#### 3.2. Ứng dụng AI trong các Ngành công nghiệp

##### 3.2.1 AI trong Chăm sóc Sức khỏe

- AI đang thay đổi ngành chăm sóc sức khỏe, cải thiện hầu hết mọi khía cạnh.
- Ví dụ, **Artera** cung cấp các giải pháp SaaS tận dụng AI để giúp các chuyên gia chăm sóc sức khỏe đưa ra quyết định dựa trên dữ liệu và sử dụng các tác nhân AI tương tác giống con người với bệnh nhân.
- **AKASA** sử dụng AI tạo sinh để giải quyết các thách thức về chu trình doanh thu trong hệ thống y tế.
- **Well** phát triển kế hoạch sức khỏe cá nhân hóa dựa trên dữ liệu sức khỏe của khách hàng.
- Các công ty dược phẩm đang rút ngắn thời gian nghiên cứu thuốc nhờ AI.

##### 3.2.2 AI trong Tài chính

- Ngành tài chính dựa vào độ chính xác, báo cáo thời gian thực và xử lý khối lượng lớn dữ liệu định lượng – tất cả đều là thế mạnh của máy móc thông minh.

- **Cash App** sử dụng học máy và AI để giảm thiểu rủi ro và ngăn chặn gian lận.
- **Airwallex** có khả năng quản lý chi tiêu được hỗ trợ bởi AI để tự động hóa các tác vụ như trích xuất dữ liệu biên lai.
- **Northwestern Mutual** đang áp dụng AI để cải thiện trải nghiệm khách hàng và hiệu quả quản lý dữ liệu.
- **Gradient AI** và **Riskified** cung cấp các giải pháp dựa trên AI cho ngành bảo hiểm và thương mại điện tử để quản lý rủi ro và phát hiện gian lận.

### 3.2.3 AI trong Bán lẻ và Thương mại điện tử

- Các thuật toán do AI điều khiển cá nhân hóa trải nghiệm người dùng, tăng doanh số và xây dựng mối quan hệ lâu dài với khách hàng.
- **Amazon** sử dụng AI trong hầu hết mọi bước quy trình của mình, từ đề xuất sản phẩm, robot kho bãi đến các dịch vụ web.
- **Instacart** sử dụng AI để nâng cao trải nghiệm mua sắm trực tuyến và tại cửa hàng, ví dụ qua công nghệ Caper Cart có thể nhận diện mặt hàng và chấp nhận thanh toán.
- **Whole Foods Market** sử dụng hệ thống Just Walk Out của Amazon, dựa trên thị giác máy tính và học sâu để theo dõi các mặt hàng và cho phép thanh toán không cần tương tác.

### 3.2.4 AI trong Du lịch và Vận tải

- Các chatbot và công nghệ AI đang thay đổi ngành du lịch bằng cách tạo điều kiện tương tác giống con người với khách hàng, rút ngắn thời gian phản hồi và đưa ra các đề xuất du lịch.
- **Waymo** (dự án xe tự lái của Google) và **Tesla** sử dụng AI để phát triển và nâng cao công nghệ lái xe tự hành.
- **Google Maps** sử dụng AI để xác định tuyến đường tối ưu và tích hợp trợ lý giọng nói.
- **Metropolis Technologies** có nền tảng thị giác máy tính AI (Orion) để tự động hóa quy trình thanh toán đậu xe.

### 3.2.5 AI trong Tiếp thị và Quảng cáo

- Các công cụ hỗ trợ AI như công nghệ tìm kiếm từ khóa, chatbots và mua/đặt quảng cáo tự động đã trở nên phổ biến.
- **GumGum** sử dụng AI để tối ưu hóa và tự động hóa quảng cáo bằng cách phân tích nội dung.
- **Smartly** và **Zeta Global** sử dụng AI để hợp lý hóa việc tạo và thực hiện các chiến dịch truyền thông tối ưu và hỗ trợ chiến lược thu hút khách hàng.

- **Ylopo** cung cấp nền tảng tiếp thị kỹ thuật số hỗ trợ AI cho các chuyên gia bất động sản.

### 3.2.6 AI trong Các lĩnh vực khác

- **Giáo dục: Duolingo** có chatbot Lily hỗ trợ học tập và luyện hội thoại. **Blueprint Test Prep** sử dụng nền tảng AI giúp sinh viên học hỏi từ lỗi sai. **Skillsoft** có Conversation AI Simulator (CAISY) để luyện tập kỹ năng đàm thoại kinh doanh.
- **Sản xuất và Robot: iRobot** (Roomba) sử dụng AI để quét kích thước phòng và xác định tuyến đường dọn dẹp. **GrayMatter Robotics** và **Machina Labs** sử dụng AI để cung cấp năng lượng cho hệ thống robot tự động hóa các nhiệm vụ sản xuất.
- **Năng suất và Quản lý dữ liệu: Atlassian Intelligence** giúp tăng năng suất làm việc. **Perplexity** là công cụ tìm kiếm hỗ trợ AI với giao diện đàm thoại. **Harvey AI** là nền tảng tạo sinh cho chuyên gia pháp lý. **Grammarly** cung cấp hỗ trợ viết dựa trên AI. **Notion** phát triển phần mềm năng suất với bộ công cụ AI cho các tác vụ như tạo văn bản và phân tích dữ liệu. **Dropbox Dash** là công cụ tìm kiếm hỗ trợ AI để tóm tắt và sắp xếp nội dung.
- **An ninh và Bảo mật: Redflag AI** sử dụng AI để phát hiện các trường hợp vi phạm bản quyền và gian lận. **Motorola Solutions** xây dựng công nghệ hỗ trợ AI để hỗ trợ đưa ra quyết định trong các tình huống an toàn công cộng, ví dụ như chuyển ngữ cuộc gọi 911.

### 3.3. Các Công ty Nổi bật trong lĩnh vực AI

- **OpenAI, Google và NVIDIA** được coi là những công ty hàng đầu trong việc áp dụng AI.
- Nhiều công ty khác cũng đang ứng dụng AI rộng rãi, bao gồm:
  - **Apple** (với Siri).
  - **IBM** (với Watson và watsonx).
  - **Microsoft** (với Cortana).
  - **Meta** (với mô hình Llama 4).
  - **Anthropic** (nhà phát triển chatbot Claude).
  - Và nhiều công ty khác như Atlassian, Perplexity, Harvey AI, GumGum, Hebbia AI, Domino Data Lab, Greenlight Guru, Northwestern Mutual, 360Learning, Samsara, AMP, The Aerospace Corporation, General Motors, Webflow, Zeta Global, Cash App, Artera, Airwallex, McDonald's Global Technology, Altana, Smartly, Ylopo, Instacart, Grammarly, Morningstar, Dropbox, Motive, iRobot, GrayMatter Robotics, Metropolis Technologies, MaestroQA, Takeda, Clay, Kensho Technologies, Smartcat, Waymo, Flatfile, Digible, Navan, Softbank Robotics, Blueprint Test Prep, RTB House, System1, Redflag AI, EliseAI, Klaviyo, Monte Carlo, Machina Labs, Inc, Skillsoft, Whole Foods Market, Hedra, Quantum Rise, Sendbird, SquareWorks Consulting, Liberty Mutual Insurance, ZS, Kustomer, Dscout, Accuris, Genius Sports, Tesla, Hungryroot, Duolingo, Prosodica, Hinge, Superblocks, Well, LogicGate,

Notion, Gradient AI, Riskified, Snap Inc., Optimum, Regal.ai, Mixbook, PwC, AKASA, Amazon, Cisco Meraki, Canoe.

## Câu 4: Types of Intelligent systems

### 4.1. Dựa trên Khả năng (Stages of Artificial Intelligence):

- **Trí tuệ Nhân tạo Hẹp (Artificial Narrow Intelligence - ANI)** hay còn gọi là AI yếu (Weak AI): Đây là giai đoạn AI hiện tại, nơi máy móc chỉ có thể thực hiện một bộ nhiệm vụ cụ thể, được xác định rõ ràng mà không có khả năng tư duy riêng. Các ví dụ bao gồm Siri, Alexa, xe tự lái và Alpha-Go.
- **Trí tuệ Nhân tạo Tổng quát (Artificial General Intelligence - AGI)** hay còn gọi là AI mạnh (Strong AI): Ở giai đoạn này, máy móc sẽ có khả năng tư duy và đưa ra quyết định giống như con người. Hiện tại chưa có ví dụ thực tế nào về AI mạnh.
- **Trí tuệ Siêu việt (Artificial Super Intelligence - ASI)**: Đây là giai đoạn giả định trong tương lai khi khả năng của máy tính sẽ vượt xa con người về mọi mặt, bao gồm cả sự sáng tạo, trí tuệ tổng quát và khả năng giải quyết vấn đề. Nó được miêu tả trong các bộ phim khoa học viễn tưởng.

### 4.2. Dựa trên Chức năng (Functionality Based):

- **AI Máy phản ứng (Reactive Machines AI)**: Các hệ thống AI này hoạt động hoàn toàn dựa trên dữ liệu hiện tại và chỉ phản ứng với tình huống hiện tại. Chúng không thể lưu trữ ký ức hoặc rút ra suy luận từ dữ liệu để đánh giá các hành động trong tương lai. Ví dụ là chương trình cờ vua Deep Blue của IBM.
- **AI Bộ nhớ hạn chế (Limited Memory AI)**: Loại AI này có thể đưa ra các quyết định thông minh hơn bằng cách nghiên cứu dữ liệu trong quá khứ được lưu trữ trong bộ nhớ tạm thời của nó. Các ứng dụng AI hiện tại như chatbot, trợ lý ảo và xe tự lái thuộc loại này. Xe tự lái sử dụng dữ liệu thu thập gần đây từ các cảm biến để đưa ra quyết định lái xe tức thời.
- **AI Lý thuyết về tâm trí (Theory Of Mind AI)**: Đây là một loại AI tiên tiến hơn, hiện đang được nghiên cứu tích cực. Nó sẽ tập trung vào trí tuệ cảm xúc để hiểu rõ hơn về niềm tin và suy nghĩ của con người.
- **AI Tự nhận thức (Self-aware AI)**: Đây là giai đoạn trong tương lai, khi máy móc có ý thức, tri giác và khả năng tự nhận thức riêng. Loại AI này vẫn còn là lý thuyết và xa vời trong điều kiện hiện tại.

Ngoài ra, trang web cũng đề cập đến các **nhánh** hoặc **công nghệ** của AI như Học máy (Machine Learning), Học sâu (Deep Learning), Xử lý ngôn ngữ tự nhiên (Natural Language Processing), Robot học (Robotics), Thị giác máy tính (Computer Vision) và Hệ thống chuyên gia (Expert Systems), đây cũng là những dạng hệ thống thông minh được ứng dụng



## Câu 5: Present applications of intelligent systems via Figure 7

Các ứng dụng của hệ thống thông minh được chia thành hai danh mục chính:

### 5.1. Hệ thống tự động thông minh (Intelligent autonomous system):

- **Tự động trong môi trường thực (Autonomous in a real environment):** Đây là các hệ thống tương tác và hoạt động trong môi trường vật lý.
- **Hệ thống robot (Robotic system):**
  - **Robot tự hành (Autonomous robot):** Các robot có khả năng tự vận hành mà không cần sự can thiệp liên tục của con người. Ví dụ bao gồm robot thám hiểm không gian **Curiosity** hoặc robot trên không để kiểm tra máy bay.
  - **Robot hợp tác (Collaborative robot):** Các robot được thiết kế để làm việc cùng với con người, ví dụ như robot **Baxter**.
  - **Phương tiện tự lái (Self-driving vehicle):** Các phương tiện có khả năng tự điều khiển, chẳng hạn như **ô tô tự hành**.
- **Hệ thống tự động hóa (Autonomous automation system):**
  - **Tự động hóa gia đình (Home automation):** Các hệ thống tự động hóa các tác vụ trong nhà, ví dụ như **kiểm soát năng lượng gia đình**.
  - **Tự động hóa công nghiệp thông minh (Intelligent industrial automation):** Các hệ thống tự động hóa quy trình trong công nghiệp, ví dụ như các **quy trình kiểm soát chẩn đoán/sửa chữa**.
- **Tự động trong môi trường ảo (Autonomous in a virtual environment):** Đây là các hệ thống hoạt động trong môi trường số hoặc mô phỏng.
  - **Robot phần mềm (Software robot):** Các chương trình tự động hóa các tác vụ lặp đi lặp lại trên máy tính, ví dụ như **tự động hóa quy trình robot (RPA)**.
  - **Nhân vật ảo (Virtual character):** Các nhân vật số được sử dụng cho **đào tạo hoặc giải trí**.
  - **Hệ thống gia sư thông minh (Intelligent tutoring system):** Các hệ thống cung cấp hướng dẫn học tập cá nhân hóa, ví dụ như **Practical Algebra Tutor (PAT)**.
- **Chatbot giao dịch (Transactional chatbot):** Các chatbot được sử dụng để hỗ trợ giao dịch, ví dụ như **chatbot thương mại điện tử**.

### 5.2. Hệ thống tư vấn thông minh (Intelligent advisor system):

- **Cố vấn với ngôn ngữ tự nhiên mở (Advisor with open natural language):** Các hệ thống tương tác với người dùng thông qua ngôn ngữ tự nhiên.

- **Trợ lý cá nhân (Personal assistant):** Các trợ lý ảo có khả năng hiểu và phản hồi ngôn ngữ tự nhiên, ví dụ: **SIRI, Alexa**.
- **Hệ thống trả lời câu hỏi (Question answering system):** Các hệ thống có thể trả lời câu hỏi của người dùng, ví dụ: **Watson hoặc ChatGPT**.
- **Cố vấn sử dụng dữ liệu đo từ môi trường (Advisor using data measured from environment):** Các hệ thống cung cấp lời khuyên dựa trên dữ liệu thu thập được từ môi trường.
  - **Hệ thống hỗ trợ quản lý (Management support system):** Các hệ thống giúp điều hành và ra quyết định, ví dụ như **quản lý đội xe buýt**. Hệ thống hỗ trợ quản lý giao thông xe buýt đô thị thu thập dữ liệu về vị trí xe buýt bằng GPS, xây dựng mô hình thế giới với bản đồ tuyến đường, phân tích tình hình để phát hiện sự cố (ví dụ: chậm trễ) và dự đoán nhu cầu hành khách, sau đó gán giá trị cho tình hình bằng cách đánh giá mức độ nghiêm trọng của sự chậm trễ. Cuối cùng, hệ thống đề xuất các hành động quản lý sự cố và giao tiếp với người vận hành để trình bày các sự cố và đề xuất.
  - **Hệ thống đề xuất (Recommender system):** Các hệ thống gợi ý sản phẩm hoặc nội dung cho người dùng, ví dụ: **đề xuất sách hoặc tin tức**.
- **Cố vấn với tương tác hạn chế (Advisor with restricted interaction):** Các hệ thống tư vấn với khả năng tương tác ngôn ngữ hoặc dữ liệu bị giới hạn hơn.
  - **Hệ thống chuyên gia thế hệ đầu tiên (First generation expert system):** Các hệ thống chuyên gia ban đầu sử dụng lý luận heuristic với biểu diễn tri thức tượng trưng. Ví dụ điển hình là **Mycin**, một hệ thống được phát triển vào đầu những năm 1970 để chẩn đoán bệnh truyền nhiễm. Mycin giao tiếp với người dùng thông qua quy trình hỏi-đáp, phân tích tình hình bằng cách chẩn đoán nguyên nhân triệu chứng, và đề xuất liệu pháp điều trị. Mycin cũng có khả năng giải thích lý do đưa ra các kết luận. Tuy nhiên, một hạn chế của các hệ thống này là yêu cầu giai đoạn thu thập tri thức thủ công tốn nhiều công sức và cơ chế giao tiếp có thể quá hạn chế so với các hình thức thu thập dữ liệu khác.

Nhìn chung, Hình 7 cung cấp một cái nhìn tổng quan về sự đa dạng của các hệ thống thông minh, từ những robot vật lý hoạt động trong môi trường thực đến các hệ thống tư vấn ảo, phản ánh sự tích hợp và phát triển của các phương pháp trí tuệ nhân tạo trong các ứng dụng thực tế.

## **Câu 6: Describe features and purposes of numpy, pandas, matplotlib, scikitLearn**

### **6.1. NumPy**

- **Đặc điểm:**
  - Cung cấp cấu trúc mảng đa chiều (ndarray) mạnh mẽ và hiệu quả.
  - Hỗ trợ các phép toán vector, ma trận, đại số tuyến tính, biến đổi Fourier.
  - Hiệu suất cao nhờ được viết bằng C và Fortran.
- **Mục đích:**
  - Là nền tảng cho hầu hết các thư viện khoa học và machine learning trong Python.
  - Xử lý dữ liệu số nhanh chóng và tiết kiệm bộ nhớ.

### **6.2. Pandas**

- **Đặc điểm:**
  - Cung cấp hai cấu trúc dữ liệu chính: **Series** (1D) và **DataFrame** (2D).
  - Hỗ trợ thao tác dữ liệu: lọc, nhóm, nối, xử lý giá trị thiếu.
  - Tích hợp tốt với NumPy, Matplotlib.
- **Mục đích:**
  - Dùng để **xử lý, phân tích, và chuẩn bị dữ liệu** trước khi mô hình hóa.
  - Là công cụ tiêu chuẩn trong **Data Science** để quản lý dữ liệu dạng bảng.

### **6.3. Matplotlib**

- **Đặc điểm:**
  - Thư viện trực quan hóa dữ liệu phổ biến, tạo đồ thị 2D chất lượng cao.
  - Cho phép tùy biến mạnh mẽ: màu sắc, nhãn, tiêu đề, chú thích.
  - Hỗ trợ nhiều kiểu biểu đồ: line chart, bar chart, scatter plot, histogram, pie chart.
- **Mục đích:**
  - Giúp **biểu diễn trực quan dữ liệu**, hỗ trợ phát hiện xu hướng, mẫu và bất thường.
  - Được dùng rộng rãi trong nghiên cứu, báo cáo và trực quan hóa khoa học.

### **6.4. Scikit-learn**

- **Đặc điểm:**
  - Thư viện machine learning mạnh mẽ và dễ dùng.

- Cung cấp nhiều thuật toán: classification, regression, clustering, dimensionality reduction.
- Hỗ trợ pipeline, đánh giá mô hình, lựa chọn đặc trưng.
- **Mục đích:**
  - Triển khai nhanh các mô hình machine learning.
  - Dùng trong nghiên cứu và sản xuất để giải quyết các bài toán AI phổ biến.

## Câu 7: Bài toán về BMI

- Đề yêu cầu tính chỉ số BMI (Body Mass Index) của nhóm : dựa vào công thức
- $BMI = (weight / height^2) (kg/m^2)$
- So sánh với thang tiêu chuẩn :
  - o Dưới 18.5 là nhẹ cân ( Underweight)
  - o Từ 18.5 đến 25 bình thường (Normal weight)
  - o Trên 25 là cân nặng vượt mức tiêu chuẩn (Overweight)
- Code của chương trình :

```
# Pham Thanh Long - B22DCCN505
import numpy as np

names = np.array(['Ann', 'Joe', 'Mark'])
heights = np.array([1.5, 1.78, 1.6])
weights = np.array([65, 46, 59])

# Tính BMI
bmi = weights / (heights ** 2)

# Phân loại
categories = np.where(bmi < 18.5, "Underweight",
                      np.where(bmi > 25, "Overweight", "Normal weight"))

# Hiển thị kết quả
for name, b, cat in zip(names, bmi, categories):
    print(f"{name}: BMI = {b:.2f}, Category = {cat}")
```

- Kết quả :

```
Ann: BMI = 28.89, Category = Overweight
Joe: BMI = 14.52, Category = Underweight
Mark: BMI = 23.05, Category = Normal weight
```

## Câu 8: Vẽ biểu đồ

Vẽ biểu đồ nhiều đường (Plotting Multiple Lines) và thêm các chú thích legend

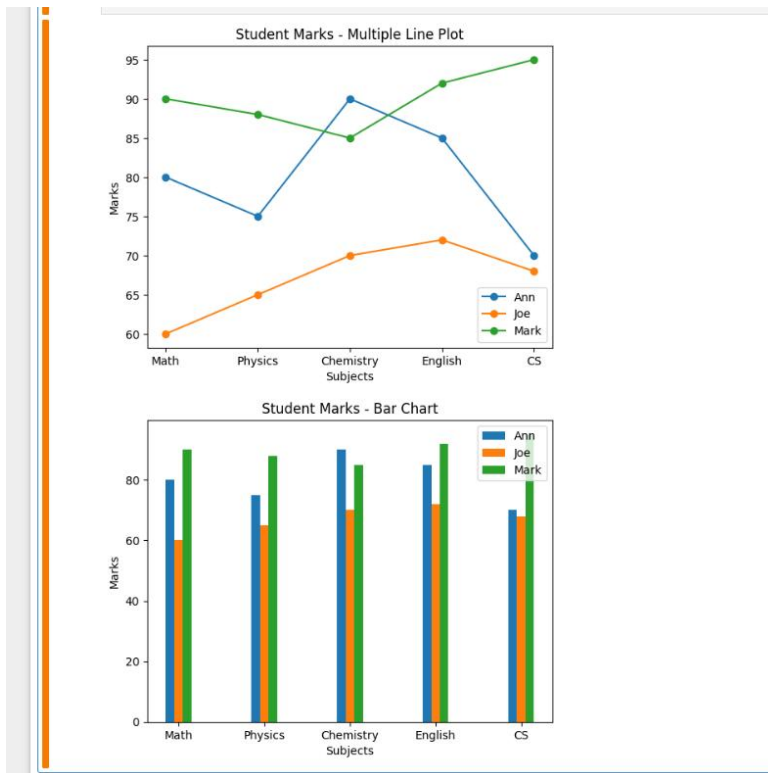
Vẽ biểu đồ nhiều cột (Plotting Bar Charts) và thêm các chú thích legend

```
import numpy as np
# Pham Thanh Long - B22DCCN505
# Data
students = ['Ann', 'Joe', 'Mark']
subjects = ['Math', 'Physics', 'Chemistry', 'English', 'CS']
marks = [
    [80, 75, 90, 85, 70], # Ann
    [60, 65, 70, 72, 68], # Joe
    [90, 88, 85, 92, 95] # Mark
]

# Multiple Line Plot
for i, student in enumerate(students):
    plt.plot(subjects, marks[i], marker = 'o', label = student)
plt.title("Student Marks - Multiple Line Plot")
plt.xlabel("Subjects")
plt.ylabel("Marks")
plt.legend() # thêm legend
plt.show()

# Bar Chart
x = np.arange(len(subjects))
width = 0.1
for i, student in enumerate(students):
    plt.bar(x + width * i, marks[i], width = width, label = student)
plt.xticks(x + width, subjects)
plt.title("Student Marks - Bar Chart")
plt.xlabel("Subjects")
plt.ylabel("Marks")
plt.legend()
plt.show()
```

Kết quả :



## Câu 9: Tỷ lệ nam, nữ trong việc có bằng lái xe

Đọc file csv bằng thư viện seaborn và vẽ sơ đồ :

Chuẩn bị data :

```
1: import pandas as pd

# Tạo dữ liệu đúng với danh sách bạn đưa
data = {
    "gender": [
        "men", "men", "men",
        "women", "women", "women",
        "men", "men", "men", "men",
        "women", "women", "women", "women"
    ],
    "group": [
        "A", "A", "A",
        "A", "A", "A",
        "B", "B", "B", "B",
        "B", "B", "B", "B"
    ],
    "license": [
        1, 0, 1, # men A
        1, 0, 0, # women A
        0, 0, 0, 1, # men B
        1, 1, 1, 1, 1 # women B
    ]
}

df = pd.DataFrame(data)

# Lưu ra CSV
df.to_csv("drivinglicense.csv", index=False)

print("CSV file created successfully!")

CSV file created successfully!
```

Chạy chương trình

```
import matplotlib.pyplot as plt
import seaborn as sns
import pandas as pd
# Pham Thanh Long - B22DCCN505

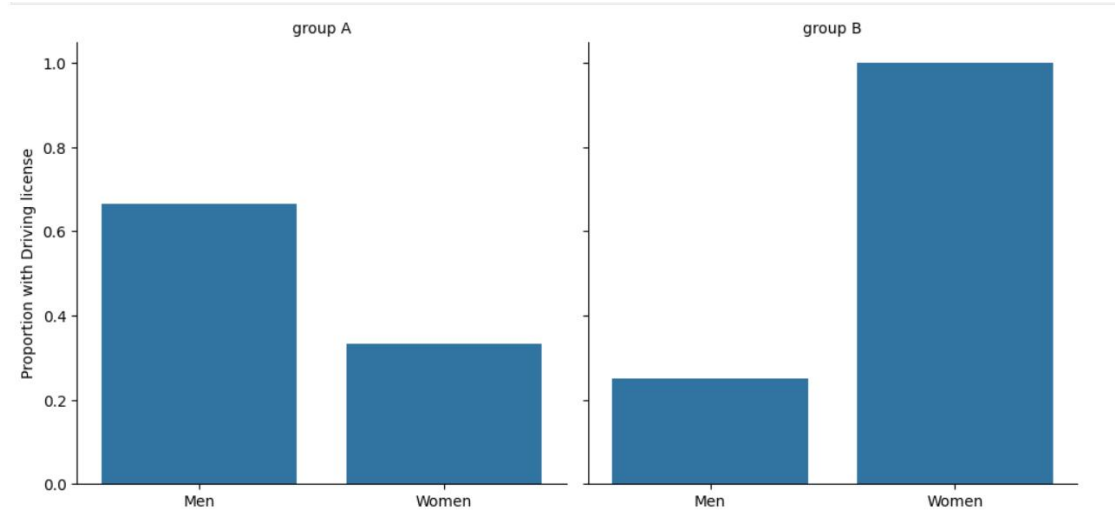
# --- Load data ---
data = pd.read_csv('drivinglicense.csv')

# --- plot with seaborn ---
g = sns.catplot(
    x="gender",
    y="license",
    col="group",
    data=data,
    kind="bar",
    errorbar=None,
    aspect=1.0
)

# --- set labels and titles ---
g.set_axis_labels("", "Proportion with Driving license")
g.set_xticklabels(["Men", "Women"])
g.set_titles("{col_var} {col_name}")

# --- show plot ---
plt.show()
```

Kết quả:



Data được lưu:

Delimiter:

	gender	group	license
1	men	A	1
2	men	A	0
3	men	A	1
4	women	A	1
5	women	A	0
6	women	A	0
7	men	B	0
8	men	B	0
9	men	B	0
10	men	B	1
11	women	B	1
12	women	B	1
13	women	B	1
14	women	B	1
15	women	B	1



## Câu 10: Phân tích dữ liệu sự kiện titanic (lọc và vẽ)

- Lọc dữ liệu và sắp xếp theo nhóm của data “titanic”
- Hàm mean() → tính trung bình
- Hàm groupby() → nhóm đối tượng
- Dùng thư viện matplotlib để vẽ
- Code chương trình

```
import seaborn as sns
import matplotlib.pyplot as plt
import pandas as pd
# Pham Thanh Long - B22DCCN505

# Load Titanic dataset
titanic = pd.read_csv("titanic.csv")

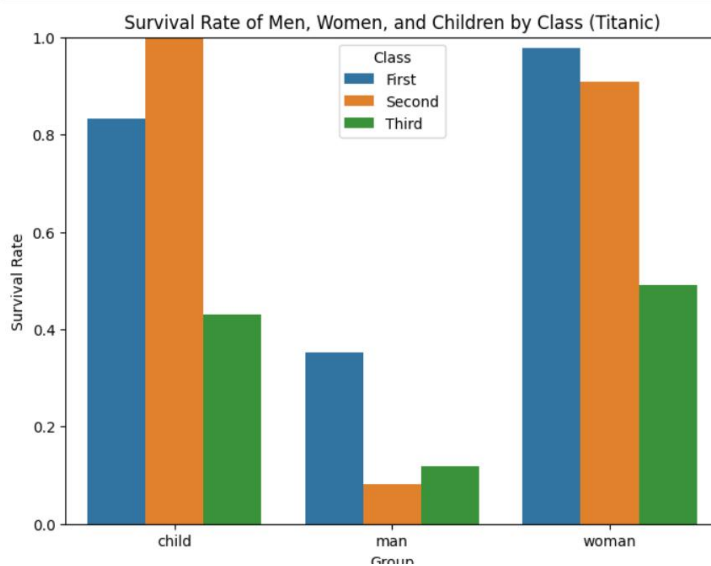
# Tính tỷ lệ sống sót theo class + who (man, woman, child)
survival_rates = titanic.groupby(['class', 'who'], observed=True)['survived'].mean().reset_index()

# Vẽ biểu đồ
plt.figure(figsize=(8,6))
sns.barplot(x="who", y="survived", hue="class", data=survival_rates)

# Chỉnh nhãn
plt.ylabel("Survival Rate")
plt.xlabel("Group")
plt.title("Survival Rate of Men, Women, and Children by Class (Titanic)")
plt.ylim(0, 1)
plt.legend(title="Class")

plt.show()
```

- Kết quả :



## Câu 11: Xem phân bố dữ liệu sử dụng thư viện swarmplot để xem xét tổng quát phân bố dữ liệu

```
import matplotlib.pyplot as plt
import seaborn as sns
import pandas as pd
# Pham Thanh Long - B22DCCN505

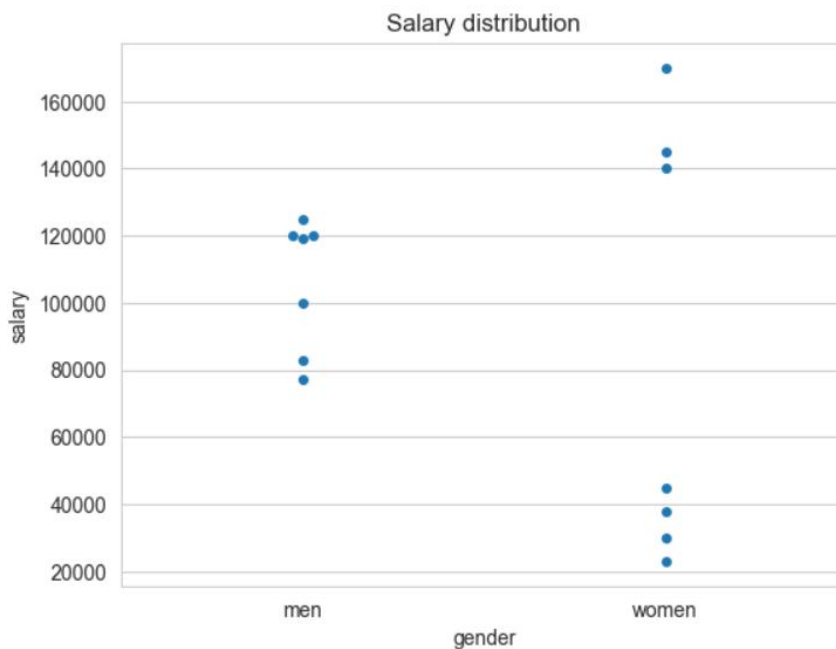
sns.set_style("whitegrid")

#---Load data---
data = pd.read_csv('salary.csv')

#---plot the swarm plot---
sns.swarmplot(x="gender", y="salary", data=data)
ax = plt.gca()
ax.set_title("Salary distribution")

#---show plot---
plt.show()
```

Kết quả



## Câu 12: Dự đoán giá nhà bằng thuật toán hồi quy

Sử dụng thuật toán hồi quy tuyến tính để dự đoán giá nhà :

Sử dụng thư viện sklearn.linear\_model

```
import numpy as np
from sklearn.linear_model import LinearRegression
import matplotlib.pyplot as plt
# Pham Thanh Long - B22DCCN505

# Dữ liệu
X = np.array([50, 60, 65, 70, 75, 80, 85]).reshape(-1, 1)
y = np.array([2.5, 3, 3.5, 3.8, 4, 4.5, 5])

# Khởi tạo và huấn luyện mô hình
model = LinearRegression()
model.fit(X, y)

# Dự đoán
X_new = np.array([55, 68, 76, 90]).reshape(-1, 1)
predictions = model.predict(X_new)

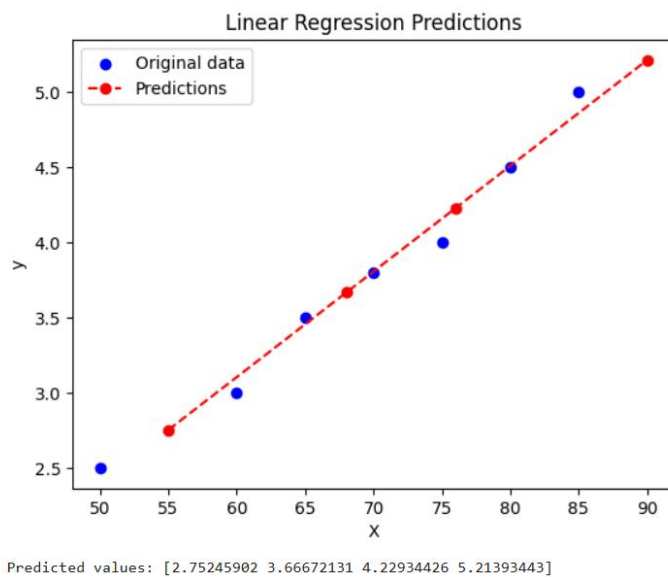
# Vẽ dữ liệu gốc
plt.scatter(X, y, color='blue', label='Original data')

# Vẽ đường hồi quy dự đoán
plt.plot(X_new, predictions, color='red', marker='o', linestyle='--', label='Predictions')

plt.xlabel("X")
plt.ylabel("y")
plt.title("Linear Regression Predictions")
plt.legend()
plt.show()

print("Predicted values:", predictions)
```

Kết quả :



## Câu 13: Dự đoán cân nặng bằng thuật toán hồi quy

Sử dụng hồi quy tuyến tính dự đoán chiều cao:

```
import numpy as np
from sklearn.linear_model import LinearRegression
import matplotlib.pyplot as plt

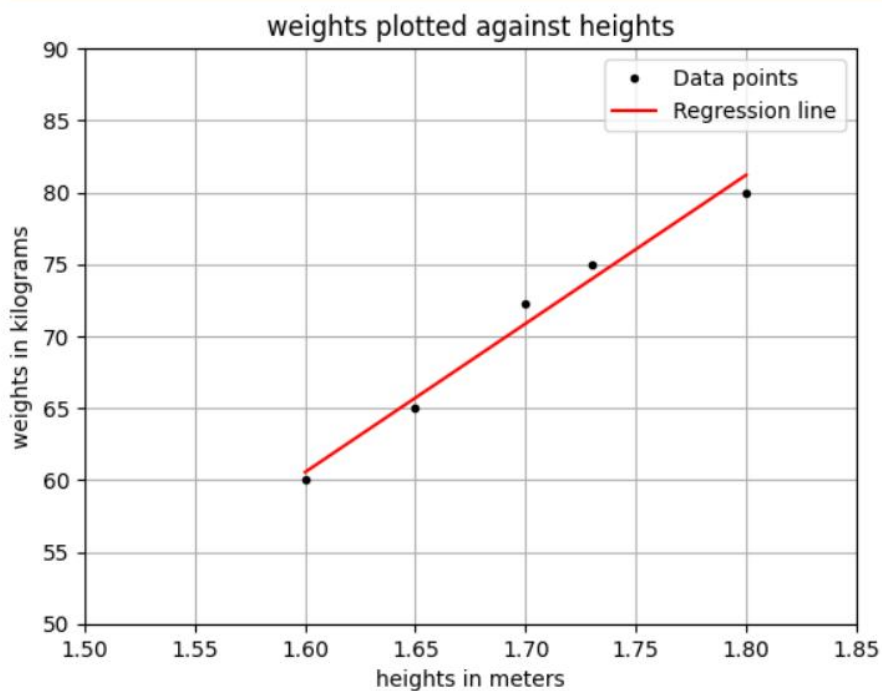
# Dữ Liệu
heights = np.array([1.6, 1.65, 1.7, 1.73, 1.8]).reshape(-1,1)
weights = np.array([60, 65, 72.3, 75, 80]).reshape(-1,1)

# Huấn Luyện mô hình Linear Regression
model = LinearRegression()
model.fit(heights, weights)

# Vẽ dữ liệu gốc
plt.title('weights plotted against heights')
plt.xlabel('heights in meters')
plt.ylabel('weights in kilograms')
plt.plot(heights, weights, 'k.', label='Data points')
plt.axis([1.5, 1.85, 50, 90])
plt.grid(True)

# Vẽ đường hồi quy
plt.plot(heights, model.predict(heights), color='r', label='Regression line')
plt.legend()
plt.show()
```

Kết quả:



## Câu 14: Dự đoán giá nhà

```
import pandas as pd
import numpy as np
from sklearn.model_selection import train_test_split
from sklearn.linear_model import LinearRegression
from sklearn.preprocessing import StandardScaler, PolynomialFeatures
from sklearn.metrics import mean_squared_error, r2_score
# Phạm Thanh Long - B22DCKH585
df = pd.read_csv("BostonHousing.csv")

print("Kích thước dữ liệu:", df.shape)
print(df.head())

# 2. Xử lý dữ liệu
# Kiểm tra giá trị null trong mỗi cột
print("\nSố giá trị null trong mỗi cột:\n", df.isnull().sum())
df = df.dropna() # đơn giản nhất là bỏ hàng bị thiếu

# 3. Tách features và target
X = df.drop("medv", axis=1)
y = df["medv"]

# 4. Feature engineering
# - Chuẩn hóa dữ liệu
scaler = StandardScaler()
X_scaled = scaler.fit_transform(X)

# - Tạo thêm feature phi tuyến (bậc 3)
poly = PolynomialFeatures(degree=2, include_bias=True)
X_poly = poly.fit_transform(X_scaled)

print("Số feature sau khi tạo Polynomial:", X_poly.shape[1])

# 5. Chia tập train/test
X_train, X_test, y_train, y_test = train_test_split(
    X_poly, y, test_size=0.2, random_state=42
)

# 6. Huấn luyện hồi quy tuyến tính
model = LinearRegression()
model.fit(X_train, y_train)

# 7. Dự đoán
y_pred = model.predict(X_test)

# 8. Đánh giá
mse = mean_squared_error(y_test, y_pred)
```

```
# - Tạo thêm feature phi tuyến (bậc 3)
poly = PolynomialFeatures(degree=2, include_bias=True)
X_poly = poly.fit_transform(X_scaled)

print("Số feature sau khi tạo Polynomial:", X_poly.shape[1])

# 5. Chia tập train/test
X_train, X_test, y_train, y_test = train_test_split(
    X_poly, y, test_size=0.2, random_state=42
)

# 6. Huấn luyện hồi quy tuyến tính
model = LinearRegression()
model.fit(X_train, y_train)

# 7. Dự đoán
y_pred = model.predict(X_test)

# 8. Đánh giá
mse = mean_squared_error(y_test, y_pred)
r2 = r2_score(y_test, y_pred)

print("\nMean Squared Error (MSE):", mse)
print("R^2 Score:", r2)
```

Kết quả:

Kích thước dữ liệu: (506, 14)

	crim	zn	indus	chas	nox	rm	age	dis	rad	tax	ptratio	\
0	0.00632	18.0	2.31	0	0.538	6.575	65.2	4.0900	1	296	15.3	
1	0.02731	0.0	7.07	0	0.469	6.421	78.9	4.9671	2	242	17.8	
2	0.02729	0.0	7.07	0	0.469	7.185	61.1	4.9671	2	242	17.8	
3	0.03237	0.0	2.18	0	0.458	6.998	45.8	6.0622	3	222	18.7	
4	0.06905	0.0	2.18	0	0.458	7.147	54.2	6.0622	3	222	18.7	

	b	lstat	medv
0	396.90	4.98	24.0
1	396.90	9.14	21.6
2	392.83	4.03	34.7
3	394.63	2.94	33.4
4	396.90	5.33	36.2

Số giá trị null trong mỗi cột:

crim	0
zn	0
indus	0
chas	0
nox	0
rm	5
age	0
dis	0
rad	0
tax	0
ptratio	0
b	0
lstat	0
medv	0

dtype: int64

Số feature sau khi tạo Polynomial: 105

Mean Squared Error (MSE): 12.45895833918922

R<sup>2</sup> Score: 0.8313897183147414