

ỦY BAN NHÂN DÂN TỈNH ĐIỆN BIÊN  
TRƯỜNG CAO ĐẲNG KINH TẾ - KỸ THUẬT ĐIỆN BIÊN

---

ThS. Phạm Xuân Đạo

**GIÁO TRÌNH**  
**MÔN HỌC: TRÍ TUỆ NHÂN TẠO**  
**NGÀNH/NGHỀ: TIN HỌC ỨNG DỤNG**  
**TRÌNH ĐỘ: TRUNG CẤP**  
**(Lưu hành nội bộ)**

*Ban hành kèm theo Quyết định số:1372/QĐ-CDKTKT ngày 31 tháng 12 năm 2019 của Hiệu trưởng Trường Cao đẳng Kinh tế - Kỹ thuật Điện Biên*

**Điện Biên, năm 2019**

**TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN**

Tài liệu này thuộc loại sách giáo trình nên các nguồn thông tin có thể được phép dùng nguyên bản hoặc trích dùng cho các mục đích về đào tạo và tham khảo.

Mọi mục đích khác mang tính lệch lạc hoặc sử dụng với mục đích kinh doanh thiếu lành mạnh sẽ bị nghiêm cấm.

## LỜI GIỚI THIỆU

Giáo trình được nhóm tác giả biên soạn nhằm tạo điều kiện thuận lợi cho học sinh tiếp thu tốt kiến thức liên quan đến môn học. Đây là tài liệu tham khảo chính dành cho học sinh khoa Cơ sở ngành tin học ứng dụng, trường Cao đẳng Kinh tế - Kỹ thuật Điện Biên học tập và nghiên cứu môn học bảo trì máy tính.

Nội dung của giáo trình bao gồm 02 phần: Lý thuyết và Thực hành. Nội dung phần lý thuyết được chia làm 3 chương học. Chương 1: Tổng quan về Trí tuệ nhân tạo, Chương 2: Các phương pháp giải quyết vấn đề, Chương 3: Biểu diễn và xử lý tri thức. Phần thực hành được chia thành các mục theo thứ tự kiến thức đã học, qua các buổi học lý thuyết và thực hành giúp học sinh có những kiến thức về lịch sử phát triển, những khái niệm chung của trí tuệ nhân tạo; các khái niệm và kỹ thuật cơ bản của trí tuệ nhân tạo; các phương pháp giải quyết vấn đề, phương pháp biểu diễn tri thức, kỹ thuật xử lý tri thức và các lớp bài toán cơ bản trong trí tuệ nhân tạo, từ đó tích lũy tri thức cần thiết cho các môn học tiếp theo và công việc trong tương lai.

Xin chân thành cảm ơn!

*Điện Biên, ngày 12 tháng 12 năm 2019*

**Nhóm tác giả**

## MỤC LỤC

|                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------|----|
| TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN.....                                          | 2  |
| LỜI GIỚI THIỆU .....                                             | 3  |
| GIÁO TRÌNH MÔN HỌC .....                                         | 6  |
| Chương 1 .....                                                   | 7  |
| TỔNG QUAN VỀ TRÍ TUỆ NHÂN TẠO .....                              | 7  |
| Khái niệm trí tuệ nhân tạo .....                                 | 7  |
| 1. Lịch sử hình thành và phát triển.....                         | 10 |
| 2. Các lĩnh vực liên quan đến AI .....                           | 15 |
| 3. Xử lý hình ảnh và video (Computer Vision) .....               | 17 |
| 4. AI Knowledge Base.....                                        | 18 |
| 5. Machine Learning (Deep Learning / Predictive Analytic).....   | 19 |
| 6. Các lĩnh vực nghiên cứu và ứng dụng cơ bản .....              | 34 |
| Ứng dụng trí tuệ nhân tạo AI .....                               | 39 |
| AI trong chăm sóc sức khỏe .....                                 | 39 |
| AI trong kinh doanh .....                                        | 40 |
| AI trong giáo dục.....                                           | 40 |
| AI trong tài chính .....                                         | 40 |
| AI trong pháp luật.....                                          | 40 |
| AI trong sản xuất .....                                          | 40 |
| 7. Những vấn đề chưa được giải quyết trong AI .....              | 43 |
| 8. Một số khía cạnh hạn chế của AI so với trí tuệ con người..... | 46 |
| Chương 2 .....                                                   | 48 |
| CÁC PHƯƠNG PHÁP GIẢI QUYẾT VẤN ĐỀ CƠ BẢN .....                   | 48 |
| 1. Giới thiệu: .....                                             | 48 |
| 3. Tìm kiếm trên cây và tìm kiếm trên đồ thị .....               | 51 |
| 4. Tìm kiếm với thông tin đánh giá heuristic .....               | 62 |
| Chương 3 .....                                                   | 70 |
| BIỂU DIỄN VÀ XỬ LÝ TRI THỨC .....                                | 70 |
| 1. Khái niệm biểu diễn tri thức .....                            | 70 |
| 2. Tri thức và dữ liệu .....                                     | 70 |
| 3. Phân loại tri thức .....                                      | 70 |

|                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------|----|
| 4. Các phương pháp biểu diễn tri thức .....                  | 71 |
| 4.1. Biểu diễn tri thức bằng logic hình thức .....           | 71 |
| 4.2. Bảng luật sản xuất .....                                | 71 |
| Luật thừa .....                                              | 74 |
| Thuật toán tối ưu tập luật dẫn .....                         | 75 |
| Ưu điểm và nhược điểm của biểu diễn tri thức bằng luật ..... | 75 |
| 4.3. Bảng O-A-V .....                                        | 76 |
| 4.4. Bảng khung .....                                        | 76 |
| 4.5. Bảng mạng ngữ nghĩa .....                               | 76 |
| Một ví dụ tiêu biểu .....                                    | 78 |

## **GIÁO TRÌNH MÔN HỌC**

**Tên môn học: Trí tuệ nhân tạo**

**Mã môn học: T.TTNT.4.211**

**Vị trí, tính chất, ý nghĩa và vai trò của môn học**

- Vị trí: Trí tuệ nhân tạo thuộc nhóm các môn học tự chọn được bố trí giảng dạy sau khi đã học xong các môn học cơ sở và chuyên môn.

- Tính chất: Là môn học bắt buộc thuộc chuyên môn của chương trình đào tạo Trung cấp ngành Tin học ứng dụng.

- Ý nghĩa và vai trò của môn học:

Môn học Trí tuệ nhân tạo cung cấp những kiến thức cơ bản về các phương pháp giải quyết vấn đề và biểu diễn tri thức.

Làm tài liệu học tập cho học sinh.

**Mục tiêu của môn học**

- Về kiến thức:

Trong môn học này sẽ cung cấp cho học sinh những kiến thức về lịch sử phát triển, những khái niệm chung của trí tuệ nhân tạo; các khái niệm và kỹ thuật cơ bản của trí tuệ nhân tạo; các phương pháp giải quyết vấn đề, phương pháp biểu diễn tri thức, kỹ thuật xử lý tri thức và các lớp bài toán cơ bản trong trí tuệ nhân tạo.

- Về kỹ năng

Giải quyết vấn đề, biểu diễn tri thức và kỹ thuật xử lý tri thức.

- Về năng lực tự chủ và chịu trách nhiệm:

Rèn luyện cho người học lòng yêu nghề, có ý thức tổ chức kỷ luật, tác phong làm việc khoa học để thực hiện tốt các nhiệm vụ của bản thân.

Khả năng làm việc độc lập, tổ chức làm việc theo nhóm hiệu quả.

Rèn kỹ năng lập kế hoạch, tổ chức, quản lý, theo dõi kiểm tra việc thực hiện chương trình học tập.

**Nội dung của môn học:**

## Chương 1

### TỔNG QUAN VỀ TRÍ TUỆ NHÂN TẠO

Giới thiệu:

Mục tiêu:

Sau khi học xong bài học này, học sinh có khả năng: Trình bày được sự hình thành và phát triển của trí tuệ nhân tạo; Biết được các lĩnh vực liên quan đến trí tuệ nhân tạo

**Nội dung chính:**

#### **Khái niệm trí tuệ nhân tạo**

Trí tuệ nhân tạo (Artificial intelligence -AI) là một lĩnh vực nghiên cứu của khoa học máy tính và khoa học tính toán nói chung. Có nhiều quan điểm khác nhau về trí tuệ nhân tạo và do vậy có nhiều định nghĩa khác nhau về lĩnh vực khoa học này.

Mục đích của trí tuệ nhân tạo là xây dựng các thực thể thông minh. Tuy nhiên, do rất khó định nghĩa thế nào là thực thể thông minh nên cũng khó thống nhất định nghĩa trí tuệ nhân tạo. Theo một tài liệu được sử dụng rộng rãi trong giảng dạy trí tuệ nhân tạo hiện nay, các định nghĩa có thể nhóm thành bốn nhóm khác nhau, theo đó, trí tuệ nhân tạo là lĩnh vực nghiên cứu việc xây dựng các hệ thống máy tính có đặc điểm sau:

Hệ thống hành động như người.

Hệ thống có thể suy nghĩ như người

Hệ thống có thể suy nghĩ hợp lý

Hệ thống hành động hợp lý

Trong số các định nghĩa trên, nhóm thứ hai và ba quan tâm tới quá trình suy nghĩ và tư duy, trong khi nhóm thứ nhất và thứ tư quan tâm chủ yếu tới hành vi. Ngoài ra, hai nhóm định nghĩa đầu xác định mức độ thông minh hay mức độ trí tuệ bằng cách so sánh với khả năng suy nghĩ và hành động của con người, trong khi hai nhóm định nghĩa sau dựa trên khái niệm suy nghĩ hợp lý và hành động hợp lý. Trong phần phân tích bên dưới ta sẽ thấy suy nghĩ và hành động hợp lý khác với suy nghĩ và hành động như người thế nào.

Sau đây ta sẽ xem xét cụ thể các nhóm định nghĩa trên.

#### 1) Hành động như người

Do con người được coi là động vật có trí tuệ, nên một cách rất tự nhiên là lấy con người làm thước đo khi đánh giá mức độ thông minh của máy tính.

Theo cách định nghĩa này, trí tuệ nhân tạo nhằm tạo ra các hệ thống có hành vi hay hành động tương tự con người, đặc biệt trong những hoạt động có liên quan tới trí tuệ. Để xác định thế nào là hành động như người, có thể sử dụng phép thử Turing.

Phép thử Turing (Turing test): Vào năm 1950, Alan Turing – nhà toán học người Anh có nhiều đóng góp cho khoa học máy tính – đã xây dựng thủ tục cho phép định nghĩa trí tuệ. Thủ tục này sau đó được gọi là phép thử Turing (Turing test), và được thực hiện như sau. Hệ thống được gọi là thông minh, hay có trí tuệ nếu hệ thống có thể hành động tương tự con người trong các công việc đòi hỏi trí tuệ. Trong quá trình thử, một người kiểm tra sẽ đặt các câu hỏi (dưới dạng văn bản) và nhận câu trả lời cũng dưới dạng văn bản từ hệ thống, tương tự khi ta chat hay nhắn tin. Nếu người kiểm tra không phân biệt được câu trả lời là do người thật trả lời hay do máy sinh ra thì hệ thống qua được phép thử và được gọi là có trí tuệ.

Cần lưu ý rằng, phép thử Turing nguyên bản không đòi hỏi có sự tiếp xúc vật lý trực tiếp giữa người kiểm tra và hệ thống bị kiểm tra, do việc tạo ra hệ thống người nhân tạo một cách vật lý được coi là không liên quan tới trí tuệ.

Để qua được phép thử Turing, hệ thống cần có những khả năng sau:

Xử lý ngôn ngữ tự nhiên: để có thể phân tích, hiểu câu hỏi và tổng hợp câu trả lời trên một ngôn ngữ giao tiếp thông thường như tiếng Việt hay tiếng

Biểu diễn tri thức: phục vụ việc lưu tri thức và thông tin trong hệ thống.

Suy diễn: sử dụng tri thức để trả lời câu hỏi.

Học máy: để có thể thích nghi với hoàn cảnh và học những mẫu trả lời.

Trong lịch sử trí tuệ nhân tạo đã có những hệ thống như ELIZA được xây dựng nhằm mục đích vượt qua phép thử Turing mà không cần đầy đủ tới cả bốn khả năng trên.

Mặc dù không nhiều người coi mục đích chính của trí tuệ nhân tạo là vượt qua phép thử Turing, một số hệ thống đã xây dựng chuyên cho mục đích này. Gần đây nhất, vào tháng 6 năm 2014, một hệ thống chat tự động có tên là Eugene Goostman do một nhóm nghiên cứu người Nga xây dựng đã giành giải nhất trong cuộc thi phép thử Turing. Sau khi thực hiện một đoạn hội thoại dài 5 phút với hệ thống, 33% giám khảo cho rằng đó là người thực. Một số ý kiến cho rằng Eugene Goostman là hệ thống máy tính đầu tiên vượt qua phép thử Turing.

## 2) Suy nghĩ như người

Theo nhóm định nghĩa này, hành động thông minh chỉ đạt được nếu được dẫn dắt bởi quá trình suy nghĩ tương tự quá trình suy nghĩ của con người.

Những nghiên cứu theo hướng này dựa trên việc nghiên cứu quá trình nhận thức và tư duy của con người, từ đây mô hình hóa và tạo ra những hệ thống có mô hình nhận thức, tư duy tương tự. Việc tìm hiểu quá trình nhận thức, tư duy của người có thể thực hiện theo một số phương pháp như: 1) thực nghiệm về hành vi con người khi suy nghĩ hoặc giải quyết vấn đề; 2) chụp ảnh sóng não, đo tín hiệu điện từ hoặc các tín hiệu khác của não trong quá trình thực hiện các công việc khác nhau; 3) sử dụng các phương pháp nơ ron sinh học khác như kích thích não, giải phẫu não v.v.

Một hệ thống trí tuệ nhân tạo dạng này là hệ thống GPS, viết tắt của General Problem Solver do Newell và Simon trình diễn năm 1961. GPS là chương trình máy tính cho phép giải quyết các bài toán bằng cách mô phỏng chuỗi suy nghĩ của con người khi giải quyết những bài toán như vậy.

Hiện nay, hướng nghiên cứu này được thực hiện trong khuôn khổ khoa học nhận thức (cognitive science). Đây là lĩnh vực khoa học liên ngành, kết hợp các mô hình máy tính với phương pháp thực nghiệm tâm lý. Nhiều kết quả nghiên cứu về nhận thức đã được áp dụng trong các mô hình tính toán. Ví dụ, nhiều nghiên cứu về quá trình tiếp nhận tín hiệu ảnh và nhận dạng đối tượng đã được áp dụng trong lĩnh vực thị giác máy. Hay, gần đây, một số nghiên cứu về việc thiết kế các vi mạch có cấu trúc dựa trên hệ thần kinh của người (neuromorphic chips) đã cho kết quả tốt trong các bài toán học máy hoặc xử lý lượng khối lượng dữ liệu lớn.

### 3) Suy nghĩ hợp lý

Thực tế cho thấy con người bị chi phối bởi tâm lý, cảm xúc. Do vậy, không phải lúc nào con người cũng suy nghĩ và hành động theo hướng đạt tới kết quả tốt. Từ đây xuất hiện cách tiếp cận theo hướng xây dựng các hệ thống cho phép đạt tới kết quả tốt mà không cần học theo con người. Cách tiếp cận này được gọi là suy nghĩ hợp lý và hành động hợp lý. Trước hết là suy nghĩ hợp lý.

Một cách tiếp cận tiêu biểu của suy nghĩ hợp lý là xây dựng những hệ thống có khả năng lập luận dựa trên việc sử dụng các hệ thống hình thức như logic. Tiền thân của cách tiếp cận này có gốc rễ từ triết học Hy Lạp do Aristot khởi xướng. Cơ sở chủ yếu là sử dụng logic để biểu diễn bài toán và giải quyết bằng suy diễn logic. Một số hệ thống logic cho phép biểu diễn mọi loại đối tượng và quan hệ giữa các đối tượng đó. Sau khi đã biểu diễn dưới dạng logic, có thể xây dựng chương trình để giải quyết các bài toán về suy diễn và lập luận.

Khó khăn chủ yếu của cách tiếp cận này là việc mô tả hay biểu diễn bài toán dưới dạng các cấu trúc logic để có thể giải quyết được. Trên thực tế, tri thức và thông tin về bài toán thường có yếu tố không đầy đủ, không chính xác. Ngoài ra, việc suy diễn logic đòi hỏi khối lượng tính toán lớn khi sử dụng trong thực tế và rất khó để triển khai cho các bài toán thực.

#### 4) Hành động hợp lý

Cách tiếp cận này tập trung vào việc xây dựng các tác tử (agent) có khả năng hành động hợp lý, tức là hành động để đem lại kết quả tốt nhất hoặc kết quả kỳ vọng tốt nhất khi có yếu tố không chắc chắn. Cần lưu ý rằng, hành động hợp lý có thể khác với hành động giống con người: con người không phải lúc nào cũng hành động hợp lý do bị chi phối bởi các yếu tố chủ quan.

Một đặc điểm quan trọng của hành động hợp lý là hành động kiểu này có thể dựa trên việc suy nghĩ (suy luận) hợp lý hoặc không. Trong một số trường hợp, để quyết định hành động thế nào, cần dựa trên việc suy luận hợp lý. Tuy nhiên, trong nhiều tình huống, việc hành động theo phản xạ, chẳng hạn khi gặp nguy hiểm, không đòi hỏi suy diễn phức tạp, nhưng lại cho kết quả tốt hơn. Các hệ thống hành động hợp lý có thể sử dụng cả hai cách tiếp cận dựa trên suy diễn và dựa trên phản xạ để đạt được kết quả tốt.

Hệ thống có khả năng hành động hợp lý có thể bao gồm suy diễn hoặc không, có thể dựa trên cách suy nghĩ giống người hoặc không, có thể bao gồm cả các kỹ thuật dùng để vượt qua phép thử Turing. Do vậy, cách tiếp cận này được coi là tổng quát và bao gồm các cách tiếp cận khác. Hiện có nhiều ý kiến coi hệ thống trí tuệ nhân tạo là các hệ thống dạng này.

#### Tóm tắt

Các phân tích ở trên cho thấy một số cách tiếp cận chính trong định nghĩa trí tuệ nhân tạo:

Lấy con người làm tiêu chuẩn, nghiên cứu tâm lý và thần kinh học để mô phỏng nhận thức con người, dựa trên đó xây dựng hệ thống trí tuệ nhân tạo.

Lấy kết quả làm tiêu chuẩn, không nhất thiết phải xây dựng hệ thống mô phỏng người.

Lấy hành vi và hành động làm mục đích, có thể có quá trình lập luận để hướng dẫn hành động hoặc không.

### 1. Lịch sử hình thành và phát triển

#### Lịch sử phát triển trí tuệ nhân tạo AI

Thực ra trí tuệ nhân tạo AI được ra đời không hề sớm như đã nói, nhưng nó là thành quả tất yếu của sự phát triển khoa học và công nghệ, là giải pháp giải quyết những bài toán khó của sự phát triển loài người trong tương lai. Dưới đây chúng ta cùng điểm lại những cột mốc của lịch sử phát triển trí tuệ nhân tạo AI

Ngày nay, việc tiếp tục nghiên cứu và cải tiến trí tuệ nhân tạo AI về các công nghệ nền tảng đã thể hiện rõ trong các kỹ năng tự động hóa và lý luận có thể được tích