



CK.0000061147

HỒ CẨM HÀ

# CÁC HỆ THỐNG THÔNG MINH



SUYỄN  
LIÊU



NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC SƯ PHẠM



HỒ CẨM HÀ

# CÁC HỆ THỐNG THÔNG MINH

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC SƯ PHẠM

111

# MỤC LỤC

<b>Chương 1. GIỚI THIỆU VỀ CÁC HỆ THỐNG THÔNG MINH .....</b>	<b>7</b>
1.1. Các hệ thống thuộc lĩnh vực trí tuệ nhân tạo .....	7
1.2. Lược sử phát triển các hệ thống thuộc lĩnh vực trí tuệ nhân tạo .....	9
<i>Tóm tắt chương.....</i>	<i>15</i>
<i>Câu hỏi thảo luận.....</i>	<i>15</i>
<i>Tài liệu tham khảo.....</i>	<i>16</i>
<b>Chương 2. BIỂU DIỄN TRI THỨC.....</b>	<b>17</b>
2.1. Mở đầu .....	17
2.2. Biểu diễn tri thức trong logic.....	18
2.3. Biểu diễn tri thức bằng các luật.....	21
2.4. Mạng ngữ nghĩa .....	22
2.5. Các frame .....	24
2.6. Biểu diễn tri thức không chắc chắn .....	27
<i>Tóm tắt chương.....</i>	<i>32</i>
<i>Câu hỏi ôn tập và thảo luận.....</i>	<i>33</i>
<i>Bài tập.....</i>	<i>33</i>
<i>Tài liệu tham khảo.....</i>	<i>35</i>
<b>Chương 3. CÁC PHƯƠNG PHÁP LẬP LUẬN.....</b>	<b>36</b>
3.1. Lập luận trong trí tuệ nhân tạo .....	36
3.2. Hệ thống dựa trên luật: chuỗi suy diễn tiến, chuỗi suy diễn lùi .....	37
3.3. Lập luận dựa trên các tình huống .....	45
3.4. Lập luận dựa trên mô hình .....	49
3.5. Các hệ thống phối hợp các phương pháp suy luận khác nhau .....	51
3.6. Lập luận với tính không chắc chắn.....	52
<i>Tóm tắt chương.....</i>	<i>59</i>
<i>Câu hỏi ôn tập và thảo luận.....</i>	<i>60</i>
<i>Bài tập.....</i>	<i>60</i>
<i>Tài liệu tham khảo.....</i>	<i>62</i>
<b>Chương 4. HỆ CHUYÊN GIA.....</b>	<b>63</b>
4.1. Tổng quan về hệ chuyên gia .....	63
4.2. Công cụ tạo lập hệ chuyên gia .....	81

4.3. Các bước của một dự án xây dựng hệ chuyên gia ứng dụng .....	83
<i>Tóm tắt chương</i> .....	91
<i>Câu hỏi ôn tập và thảo luận</i> .....	92
<i>Bài tập</i> .....	93
<i>Phụ lục</i> .....	93
A1. Mười ngữ cảnh được sử dụng trong MYCIN.....	93
A2. Bảng kết quả đánh giá MYCIN (năm 1979) .....	94
<i>Tài liệu tham khảo</i> .....	94
<b>Chương 5. HỆ TRỢ GIÚP RA QUYẾT ĐỊNH .....</b>	<b>96</b>
5.1. Giới thiệu về các hệ thống hỗ trợ quản lí .....	96
5.2. Các đặc trưng và khả năng của DSS .....	102
5.3. Ra quyết định, phân loại quyết định .....	104
5.4. Kiến trúc của DSS, phần cứng và môi trường hệ điều hành .....	112
5.5. Mô hình trong DSS .....	121
<i>Tóm tắt chương</i> .....	142
<i>Câu hỏi ôn tập và thảo luận</i> .....	142
<i>Bài tập</i> .....	143
<i>Tài liệu tham khảo</i> .....	143
<b>Chương 6. QUẢN TRỊ DỮ LIỆU: XÂY DỰNG KHO DỮ LIỆU, TRUY CẬP VÀ HIỂN THỊ .....</b>	<b>144</b>
6.1. Kho dữ liệu .....	144
6.2. Xử lí phân tích trực tuyến (OLAP) .....	155
6.3. Cơ sở dữ liệu thông minh và khai phá dữ liệu .....	158
<i>Tóm tắt chương</i> .....	165
<i>Câu hỏi ôn tập và thảo luận</i> .....	166
<i>Bài tập</i> .....	166
<i>Tài liệu tham khảo</i> .....	167
<b>Chương 7. CÁC TÁC TỬ THÔNG MINH.....</b>	<b>168</b>
7.1. Tổng quan về các tác tử thông minh .....	168
7.2. Các đặc tính của tác tử thông minh .....	172
7.3. Các loại tác tử thông minh.....	173
<i>Tóm tắt chương</i> .....	178
<i>Câu hỏi ôn tập và thảo luận</i> .....	179
<i>Tài liệu tham khảo</i> .....	179

# LỜI NÓI ĐẦU

*Các hệ thống thông minh* là chuyên đề được đưa vào giảng dạy hệ Cao học chuyên ngành *Hệ thống thông tin* từ nhiều năm nay. Để phục vụ cho việc giảng dạy cũng như học tập của giảng viên và học viên cao học, chúng tôi tổ chức biên soạn cuốn giáo trình này. Nội dung giáo trình bám sát chương trình Cao học chuyên ngành, gồm 7 chương:

*Chương 1. Giới thiệu về các hệ thống thông minh*

*Chương 2. Biểu diễn tri thức*

*Chương 3. Các phương pháp lập luận*

*Chương 4. Hệ chuyên gia*

*Chương 5. Hệ trợ giúp ra quyết định*

*Chương 6. Quản trị dữ liệu: xây dựng kho dữ liệu, truy cập và hiển thị*

*Chương 7. Các tác tử thông minh*

Trật tự này theo sát nội dung và trình tự chuyên đề giảng dạy nên hi vọng sẽ mang lại những hiệu quả nhất định cho quá trình dạy học.

Về mặt nội dung, giáo trình cố gắng bao quát những vấn đề cơ bản nhất của chuyên đề. Chúng tôi không có tham vọng trình bày chi tiết nội dung mỗi chương, vì bản chất nhiều chương có thể được triển khai thành một cuốn sách độc lập. Việc lựa chọn nội dung cho mỗi chương trước hết là để phục vụ cho dạy học nên có thể có sự không đồng đều về độ chi tiết, về tính cụ thể.

Với tinh thần biên soạn như vậy, chắc chắn giáo trình chưa thật sự hoàn chỉnh. Chúng tôi hi vọng sẽ nhận được sự đóng góp ý kiến của bạn đọc để những lần tái bản sau được dần hoàn thiện hơn.

Nhân dịp cuốn sách được xuất bản, chúng tôi xin bày tỏ sự cảm ơn chân thành đến PGS.TS. Hồ Thuần, TS. Phạm Anh Lê là những đồng nghiệp đã đọc kỹ bản thảo và cho những ý kiến đóng góp xác đáng. Chúng tôi cũng xin gửi lời cảm ơn đến Ban biên tập, Nhà xuất bản Đại học Sư phạm và các thành viên khác của Hội đồng thẩm định. Đặc biệt, chúng tôi xin cảm ơn gia đình, các đồng nghiệp, bạn bè đã động viên và tạo điều kiện để chúng tôi hoàn thành bản thảo này.

TÁC GIẢ





# GIỚI THIỆU VỀ CÁC HỆ THỐNG THÔNG MINH

Đây là chương mở đầu, giới thiệu một phác thảo có tính tổng quát về các hệ thống thông minh đã được phát triển. Trước hết, quan niệm các hệ thống thông minh là các hệ thống thông tin thuộc lĩnh vực trí tuệ nhân tạo được trình bày. Việc phân chia các hệ thống này thành các hệ dựa trên tri thức, các hệ tính toán thông minh và các hệ lai sẽ được đề cập với những nhận xét khái quát và ngắn gọn. Để làm rõ hơn khái niệm hệ thống thông minh trong mối liên hệ với thực tế, cuối chương là phần tóm lược lịch sử phát triển các hệ thống trí tuệ nhân tạo cùng những thành tựu đánh dấu từng bước tiến quan trọng mà con người đã đạt được trên con đường dùng máy tính mở rộng trí thông minh của mình.

### 1.1. Các hệ thống thuộc lĩnh vực trí tuệ nhân tạo

Có lẽ mỗi chúng ta đều đã có những ý niệm về *hệ thống* bởi thường sử dụng từ này trong đời sống, như hệ thống giáo dục, hệ thống thương mại điện tử, hệ thống thủy lợi... Ta coi hệ thống là một cái gì đó gồm nhiều thành phần có mối quan hệ chặt chẽ với nhau do hoạt động của chúng hướng tới một mục đích chung. Nói cụ thể hơn, từ hệ thống dùng để chỉ một tuyến tập các đối tượng như con người, tài nguyên, khái niệm và cách thức đã định để thực hiện một chức năng hoặc phục vụ cho một mục đích nào đó. Mỗi đối tượng được coi là một thành phần; các thành phần của hệ thống tương tác với nhau để đạt được mục đích.

*Hệ thống thông tin* là hệ thống có mục đích lưu trữ, xử lý và truyền thông tin. Từ những năm 1990, khi nói đến hệ thống thông tin là đã hàm ý hệ thống đó gắn chặt với máy tính.

Cuốn sách này chỉ đề cập đến một số hệ thống thông tin trong lĩnh vực *trí tuệ nhân tạo* (Artificial Intelligence – AI). Trí tuệ nhân tạo là khoa học về sự bắt chước khả năng trí tuệ con người của máy tính. Chúng ta mong muốn tạo ra những máy tính bắt chước được hoặc mở rộng được hơn nữa khả năng trí tuệ của con người. Đó là khả năng suy luận, hiểu, nhận dạng hình ảnh, tri giác, nhận thức, sáng tạo và tình cảm. Để đạt ước mơ và đến được thành công nói trên, con người vẫn còn đang đi trên con đường rất dài. Tuy nhiên, cho đến nay, chúng ta đã đạt được những thành tựu rất đáng ghi nhận, đã phát triển được những *họ phần mềm máy tính* là những công cụ vô cùng hữu ích. Những công cụ đó giúp giải quyết rất

nhiều bài toán trước đây được xem là quá khó và giúp giải quyết nhiều bài toán theo cách hiệu quả hơn. Những công cụ thuộc lĩnh vực trí tuệ nhân tạo được xem như các hệ thống thông minh (Intelligent Systems – IS).

Có thể chia các hệ thống thông minh thành các loại chính như sau:

- Các hệ cơ sở tri thức (Knowledge Based Systems – KBS)
- Tính toán thông minh (Computational Intelligence Systems – CIS)
- Các hệ lai (Hybrid System – HS)

Các hệ cơ sở tri thức sử dụng các kỹ thuật *suy luận dựa trên luật* (rule-based reasoning), *suy luận dựa trên mô hình* (model-based reasoning), *suy luận dựa trên khung* (frame-based reasoning), *suy luận dựa trên trường hợp* (case-based reasoning). Sự khác biệt cơ bản giữa các phần mềm tin học thông thường và các hệ cơ sở tri thức là ở cấu trúc. Trong các phần mềm truyền thống, miền tri thức quyện chặt vào chương trình để điều khiển sự áp dụng tri thức đó. Trong các hệ cơ sở tri thức, hai vai trò cung cấp tri thức và điều khiển được tách biệt rõ ràng. Trong trường hợp đơn giản, hệ thống có 2 modul: modul cơ sở tri thức và modul điều khiển (còn gọi là mô tơ suy diễn). Tri thức được biểu diễn tường minh trong cơ sở tri thức chứ không ẩn trong cấu trúc của một chương trình. Bởi vậy tri thức có thể được cập nhật, được thay đổi dễ dàng hơn. Mô tơ suy diễn đã sử dụng cơ sở tri thức để giải quyết bài toán như chương trình truyền thống sử dụng một tệp dữ liệu. Ở những hệ thống phức tạp hơn, mô tơ suy diễn cũng có thể là một hệ cơ sở tri thức chứa siêu tri thức<sup>(1)</sup>.

Tính toán thông minh là những giải pháp vượt qua một số khó khăn bằng cách cho phép máy tính tự xây dựng mô hình dựa trên quan sát và kinh nghiệm. Tri thức không được phát biểu tường minh, nhưng được biểu diễn bởi các con số mà hệ thống điều chỉnh để nâng cao độ chính xác. Trong khuynh hướng này chúng ta đã có các hệ nơ-ron (nhân tạo), các giải thuật tiến hoá, các giải thuật tối ưu khác và các kỹ thuật nắm bắt độ không chắc chắn của thông tin (như logic mờ chẳng hạn).

Như bất cứ một kỹ thuật nào khác, các hệ cơ sở tri thức hay tính toán thông minh đều không đủ để giải quyết mọi loại bài toán đặt ra. Cần có công cụ thích hợp nhất cho mỗi bài toán, nhưng hệ cơ sở tri thức và tính toán thông minh có thể được sử dụng cho nhiều bài toán nếu những bài toán này không giải quyết được bằng những cách khác. Các hệ thống lai ra đời nhằm tích hợp được ưu điểm của một vài kỹ thuật khác nhau. Không một kỹ thuật (phần mềm) nào có khả năng mô

---

<sup>(1)</sup> Tri thức về áp dụng miền tri thức.