

Tổng quan về Hệ cơ sở tri thức

Các Hệ cơ sở tri thức

KBS: Knowledge Based Systems

Trường Đại học Công nghệ Thông tin

Source: Giáo trình các hệ Cơ sở tri thức

1.1 Khái niệm về Hệ Cơ sở tri thức (KBS)

- Hệ cơ sở tri thức là chương trình máy tính
 - được thiết kế để mô hình hoá khả năng giải quyết vấn đề của chuyên gia con người.
- Hệ CSTT là hệ thống dựa trên tri thức, cho
 - phép mô hình hoá các tri thức của chuyên gia, dùng tri thức này để giải quyết vấn đề phức tạp thuộc cùng lĩnh vực.
- Hai yếu tố quan trọng trong Hệ CSTT là:
 - Tri thức chuyên gia và lập luận, tương ứng với hệ thống có 2 khối chính là Cơ sở tri thức và động cơ suy diễn

Hệ Chuyên gia (Expert System)

- Hệ Chuyên gia là một loại cơ sở tri thức được thiết kế cho một lĩnh vực ứng dụng cụ thể.
- Ví dụ: Hệ Chuyên gia về chẩn đoán bệnh trong Y khoa, Hệ Chuyên gia chẩn đoán hỏng hóc của đường dây điện thoại,...
- Hệ Chuyên gia làm việc như một chuyên gia thực thụ và cung cấp các ý kiến dựa trên kinh nghiệm của chuyên gia con người đã được đưa vào Hệ Chuyên gia.

Cơ sở tri thức: Chứa các tri thức chuyên sâu

- Cơ sở tri thức: Chứa các tri thức chuyên sâu về lĩnh vực như chuyên gia. Cơ sở tri thức bao gồm: các sự kiện, các luật, các khái niệm và các quan hệ.
- Động cơ suy diễn: bộ xử lý tri thức theo mô hình hoá theo cách lập luận của chuyên gia.
- Động cơ hoạt động trên thông tin về vấn đề đang xét, so sánh với tri thức lưu trong cơ sở tri thức rồi rút ra kết luận.
- Kỹ sư tri thức (Knowledge Engineer): người thiết kế, xây dựng và thử nghiệm Hệ Chuyên gia

Cấu trúc CSTT

- **Giao diện người máy (User Interface):** Thực hiện giao tiếp giữa Hệ Chuyên gia và User. Nhận các thông tin từ User (các câu hỏi, các yêu cầu về lĩnh vực) và đưa ra các câu trả lời, các lời khuyên, các giải thích về lĩnh vực đó. Giao diện người máy bao gồm: Menu, bộ xử lý ngôn ngữ tự nhiên và các hệ thống tương tác khác. Chatbot, Advisor,...
- **2. Bộ giải thích (Explanation system):** Giải thích các hoạt động khi có yêu cầu của User.
- **3. Động cơ suy diễn (Inference Engine):** Quá trình trong Hệ Chuyên gia cho phép khớp các sự kiện trong vùng nhớ làm việc với các tri thức về lĩnh vực trong cơ sở tri thức, để rút ra các kết luận về vấn đề đang giải quyết.

Cấu trúc CSTT

- 4. **Bộ tiếp nhận tri thức (*Knowledge acquisition*):** Làm nhiệm vụ thu nhận tri thức từ chuyên gia con người (human expert), từ kỹ sư tri thức và User thông qua các yêu cầu và lưu trữ vào cơ sở tri thức
- 5. **Cơ sở tri thức:** Lưu trữ, biểu diễn các tri thức mà hệ đảm nhận, làm cơ sở cho các hoạt động của hệ. Cơ sở tri thức bao gồm các sự kiện (facts) và các luật (rules).
- 6. **Vùng nhớ làm việc (*working memory*):** Một phần
- của Hệ Chuyên gia chứa các sự kiện của vấn đề đang xét.

Các đặc tính của Hệ CSTT

- Tách tri thức ra khỏi điều khiển: cơ sở tri thức và động cơ suy diễn là các khối tách rời: một khối chứa tri thức còn khối kia là cơ chế giải quyết vấn đề.
- Tri thức của chuyên gia: các tri thức được thu nạp từ nhiều chuyên gia hiểu sâu về lĩnh vực đang giải quyết.
- Expert: “Người có kỹ năng giải quyết đúng vấn đề và giải quyết hiệu quả. Họ có khả năng lập luận hơn những người khác trong lĩnh vực đó.”
- Tập trung nguồn chuyên gia: Mỗi chuyên gia chỉ giải quyết các vấn đề trong lĩnh vực của mình.
- Nên chia nhỏ bài toán chẩn đoán theo các hệ thống nhỏ hơn.

Các đặc tính của Hệ CSTT (tiếp)

- 4. Lập luận trên các ký hiệu: Chuyên gia dùng các ký hiệu để thể hiện tri thức, thay vì thực hiện việc xử lý số.
- 5. Lập luận may rủi: Kinh nghiệm giúp các chuyên gia nhanh chóng tìm đến các giải pháp.
- 6. Lập luận với thông tin không đầy đủ: chẳng hạn, bác sĩ khám bệnh nhân vào cấp cứu trong hoàn cảnh không hỏi được nhiều thông tin. Ví dụ: IF số cao và vàng da THEN viêm gan, $CF(r) = 85\%$
- 7. Chứa khả năng suy diễn, có khả năng tự kiểm tra, tự học trong quá trình suy luận.

Đối tượng so sánh Chương trình bình thường Các hệ CSTT

Đối tượng so sánh	Chương trình bình thường	Các hệ CSTT
Xử lý	Số	Ký hiệu
Sử dụng	Thuật toán	Kinh nghiệm
Tổ chức thông tin	Thông tin và điều khiển được tích hợp	Tri thức tách rời điều khiển
Khả năng thay đổi	Khó thay đổi	Dễ thay đổi
Tính chắc chắn	Thông tin chính xác	Thông tin không chính xác
Giao diện	Giao diện câu lệnh	Hội thoại tự nhiên có giải thích
Loại kết quả	Kết quả cuối cùng	Khuyến cáo kèm theo giải thích
Tính tối ưu	Nghiem tối ưu	Lời giải chấp nhận được

Bảng 1.1: So sánh Hệ chuyên gia và chương trình bình thường

1.4 Hệ hỗ trợ ra quyết định

- Hệ hỗ trợ ra quyết định DSS (Decision Support System)
 - Chức năng: Hỗ trợ ra quyết định
 - Làm việc qua tương tác với người sử dụng
- Các tính chất của DSS:
 - Hướng đến các quyết định của người quản lý
 - Uyển chuyển với hoàn cảnh
 - Trả lời câu hỏi trong tình huống
 - Do người sử dụng khởi động và kiểm soát

Hệ học

- Trong nhiều tình huống, sẽ không có sẵn tri thức như:
 - – Kỹ sư tri thức cần thu nhận tri thức từ chuyên gia lĩnh vực.
 - – Cần biết các luật mô tả lĩnh vực cụ thể.
 - – Bài toán không được biểu diễn tường minh theo luật, sự kiện hay các quan hệ.
- Có hai tiếp cận cho hệ thống học:
 - Học từ ký hiệu: bao gồm việc hình thức hóa, sửa chữa các luật tường minh, sự kiện và các quan hệ.
 - Học từ dữ liệu số; được áp dụng cho những hệ thống được mô hình dưới dạng số liên quan đến các kỹ thuật nhằm tối ưu các tham số. Học theo dạng số bao gồm mạng Neural nhân tạo, thuật giải di truyền, bài toán tối ưu truyền thống. Các kỹ thuật học theo số không tạo ra CSTT tường minh

Hệ điều khiển mờ

- Mờ hóa: Chuyển đổi giá trị rõ đầu vào thành các vector mờ
- Luật mờ, tập mờ
- Xác định các luật hợp thành và thuật toán xác định giá trị mờ
- Giải mờ: Phương pháp điểm trọng tâm

Ứng dụng của Hệ Cơ sở tri thức

- 1. Diễn giải (Interpretation): Mô tả tình huống các dữ liệu thu thập được
- 2. Dự báo (Prediction): đưa ra các tri thức về dự báo một tình huống: dự báo giá cả, ...
- 3. Thiết kế (Design): Lựa chọn cấu hình phù hợp, ví dụ: sắp xếp công việc.
- 4. Chẩn đoán (Diagnosis): Dựa vào các dữ liệu quan sát được, xác định các lỗi hỏng hóc.

Ứng dụng của Hệ Cơ sở tri thức

- 4. Lập kế hoạch (Planing): tạo lập các phương án hành động.
- 6. Kiểm soát (Monotoring): So sánh dữ liệu và các kết quả hoạt động.
- 7. Gỡ rối (Debugging): Mô tả các phương pháp khắc phục lỗi của hệ thống.
- 8. Hướng dẫn (Instruction): Sửa chữa các lỗi trong quá trình học tập.
- 9. Điều khiển (Control): dẫn dắt hoạt động của hệ thống.