

THÔNG TIN LUẬN ÁN

Tên luận án: **Mô hình biểu diễn trực quan dữ liệu không gian – thời gian đa biến**

Ngành: Khoa học máy tính
Mã ngành: 62.48.01.01
Nghiên cứu sinh: Nguyễn Thị Hồng
Người hướng dẫn: PGS.TS. Trần Vĩnh Phước
Nơi bảo vệ: Trường Đại học Công nghệ thông tin, Đại học Quốc gia Tp. Hồ Chí Minh.

Trực quan hóa dữ liệu là một ánh xạ chuyển dữ liệu thành thông tin và/hoặc tri thức. Trong đó, dữ liệu được biểu diễn như một đồ thị trực quan phù hợp với cảm nhận thị giác của con người trong việc biến đổi đồ thị thành thông tin hoặc tri thức. Luận án “Mô hình biểu diễn trực quan dữ liệu không gian – thời gian đa biến” đã hệ thống hóa tiến trình biến đổi dữ liệu thành tri thức tương ứng với cảm nhận thị giác của con người và qui trình biểu diễn dữ liệu nhiều biến của các trường hợp nghiên cứu để cấu trúc thành khung trực quan hóa dữ liệu không gian – thời gian nhiều biến. Tuy nhiên, biểu diễn trực quan dữ liệu nhiều biến gặp phải thách thức lớn do sự giới hạn kỹ thuật của môi trường hiển thị và sự hạn chế sinh học của hệ thống thị giác con người. Luận án đã phân tích và phân hoạch thách thức này thành ba câu hỏi nghiên cứu để xây dựng khung trực quan hóa: (1) Làm thế nào để biểu diễn nhiều biến dữ liệu trên môi trường hiển thị 2D?; (2) Làm thế nào để hiển thị đồ thị nhiều chiều với những tính chất trực quan như người dùng mong muốn?; (3) Làm thế nào để khắc phục sự hạn chế về kích thước và độ phân giải của môi trường hiển thị 2D?

Khảo sát quan hệ của các biến dữ liệu trong những trường hợp áp dụng trực quan hóa, luận án đề xuất mô hình khối nhiều chiều biểu diễn dữ liệu nhiều biến. Khối nhiều chiều phi không gian biểu diễn dữ liệu nhiều biến phi không gian. Khối nhiều chiều không gian 2D, còn gọi là bản đồ nhiều chiều, biểu diễn dữ liệu của đối tượng di chuyển trên mặt đất, và dữ liệu của đối tượng không gian – thời gian. Khối nhiều chiều không gian 3D biểu diễn dữ liệu bay. Những khối nhiều chiều biểu diễn trực quan dữ liệu nhiều biến hỗ trợ người dùng trả lời những câu hỏi phân tích gồm câu hỏi sơ cấp, câu hỏi toàn cục, và câu hỏi quan hệ. Khi phân tích dữ liệu theo những câu hỏi quan hệ của các trường hợp khảo sát, người dùng đã trích xuất thông tin có ích từ khối nhiều chiều phi không gian biểu diễn thực nghiệm tập dữ liệu liên quan dịch bệnh tay-chân-miệng tỉnh Bình Dương và từ bản đồ nhiều chiều biểu diễn thực nghiệm tập dữ liệu liên quan dịch bệnh sốt xuất huyết ở những tỉnh An Giang, Sóc Trăng, và Tiền Giang.

Luận án “Mô hình biểu diễn trực quan dữ liệu không gian – thời gian đa biến”, dựa trên những trường hợp áp dụng thực nghiệm, tiếp cận từ hai phía của ánh xạ biến dữ liệu thành thông tin và/hoặc tri thức để thiết lập hệ thống trực quan hóa dữ liệu nhiều biến gồm hai hợp phần, kỹ thuật trực quan và cảm nhận trực quan. Hợp phần kỹ thuật trực quan biến đổi dữ liệu thành đồ thị bằng máy tính, trong khi đó hợp phần cảm nhận trực quan biến đổi đồ thị thành thông tin bằng con người. Đối với hợp phần kỹ thuật trực quan, luận án áp dụng triết lý “tổng thể thì nhiều hơn tổng cộng” để cấu trúc khung trực quan hóa biến đổi tập dữ liệu nhiều biến thành một đồ thị trực quan phù hợp với thị giác và yêu cầu người dùng. Khung trực quan hóa gồm hai tầng, ánh xạ trực quan và hiển thị trực quan. Tầng ánh xạ trực quan chịu tác động bởi tính chất của dữ liệu trong việc biến đổi tập dữ liệu nhiều biến thành một đồ thị nhiều chiều. Tầng hiển thị trực quan chịu tác động bởi đặc điểm cảm nhận thị giác và yêu cầu người dùng trong việc tăng cường tính trực quan cho đồ thị nhiều chiều thành đồ thị trực quan.

Khung trực quan hóa biểu diễn dữ liệu nhiều chiều được đề xuất bởi luận án “Mô hình biểu diễn trực quan dữ liệu không gian – thời gian đa biến” là một khung trực quan hóa tương tác. Những công cụ đồ họa cung cấp cho người dùng không chỉ để tương tác với đồ thị trực quan mà còn tương tác với tất cả các chức năng biểu diễn trực quan để cải thiện tính trực quan của đồ thị theo ý muốn của người dùng. Khung trực quan hóa đã giải quyết ba câu hỏi nghiên cứu liên quan đến thách thức trong trực quan hóa dữ liệu không gian – thời gian nhiều biến. Luận án đã thiết lập qui trình tích hợp biến thị giác như một giải pháp mạnh để tăng tính trực quan của đồ thị nhiều chiều. Tiếp cận tích hợp biến thị giác áp dụng tích Descartes của biến thị giác phát sinh với những lớp dấu hiệu phẳng để cải thiện tính trực quan, trong đó biến thị giác phát sinh là tập con của một biến thị giác cơ bản hoặc tập con của tích những biến thị giác cơ bản. Sự gia tăng số biến thị giác phát sinh do tích của những biến thị giác cơ bản dẫn tới sự gia tăng có ý nghĩa số lớp dấu hiệu phẳng được tích hợp biến thị giác.

NGƯỜI HƯỚNG DẪN

NGHIÊN CỨU SINH

TRẦN VĂN PHƯỚC

NGUYỄN THỊ HỒNG