

HỌC VIỆN CÔNG NGHỆ BƯU CHÍNH VIỄN THÔNG



Nguyễn Thị Linh Nhâm

**TIẾP CẬN TRỰC QUAN HÓA DỮ LIỆU
ĐỂ TRÌNH BÀY TRONG MỘT PHIÊN HỌP**

CHUYÊN NGÀNH: HỆ THỐNG THÔNG TIN

MÃ SỐ: 8.48.01.04

TÓM TẮT LUẬN VĂN THẠC SĨ

TP.HỒ CHÍ MINH - NĂM 2022

Luận văn được hoàn thành tại:
HỌC VIỆN CÔNG NGHỆ BƯU CHÍNH VIỄN THÔNG

Người hướng dẫn khoa học: **PGS. TS. Trần Vĩnh Phước**
(Ghi rõ học hàm, học vị)

Phản biện 1:.....

Phản biện 2:.....

Luận văn sẽ được bảo vệ trước Hội đồng chấm luận văn thạc sĩ tại Học viện Công nghệ
Bưu chính Viễn thông

Vào lúc: giờ ngày tháng năm

Có thể tìm hiểu luận văn tại:

- Thư viện của Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông

MỞ ĐẦU

Ủy ban Nhân dân tỉnh Tây Ninh đang tiến hành triển khai chuyển đổi số trong các hoạt động, đặc biệt là trong các phiên họp thảo luận về chính sách và ra quyết định về tình hình phát triển kinh tế xã hội, nâng cao năng lực cạnh tranh trên địa bàn tỉnh và những vấn đề liên quan của quốc gia. Hiện nay, dữ liệu trình bày tại các phiên họp Ủy ban nhân dân tỉnh Tây Ninh vẫn đang thực hiện theo kiểu truyền thống, yêu cầu của lãnh đạo đặt ra phải cung cấp đầy đủ thông tin liên quan để trả lời từng câu hỏi của các thành viên dự họp.

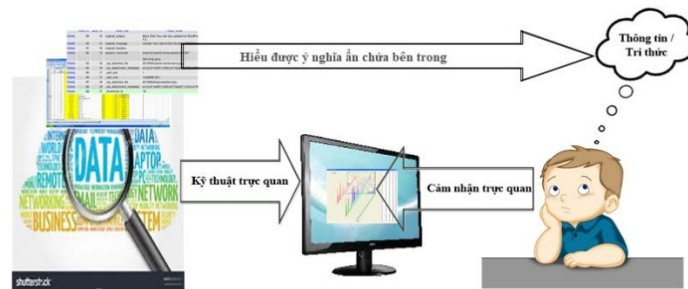
Luận văn “Tiếp cận trực quan hóa dữ liệu để trình bày trong một phiên họp” được nghiên cứu và xây dựng mô hình trực quan hóa áp dụng tại phiên họp của Ủy ban nhân dân tỉnh Tây Ninh, cung cấp cho lãnh đạo phương tiện tiếp cận dữ liệu một cách đầy đủ và dễ dàng trích xuất thông tin phục vụ ra quyết định. Trong đó, dữ liệu liên quan qua các năm 2019, 2020, 2021 được biểu diễn trực quan bằng khối nhiều chiều phi không gian. Thông qua thị giác, bằng phương pháp nhìn – hiểu, tất cả các thành viên dự họp đều có thể quan sát và hiểu một cách định tính và định lượng để có thể phân tích dữ liệu theo tư duy riêng của mình.

CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU

1.1. Tổng quan

Con người có khả năng cảm nhận thông tin từ hình ảnh tốt hơn nhiều đối với khả năng cảm nhận thông tin từ tiếng nói hoặc chữ viết. Trực quan hóa là một phương pháp tiếp cận mới, giúp cho lãnh đạo, thành viên dự họp dễ dàng hiểu được ý nghĩa của dữ liệu liên quan phiến hợp. Trực quan hóa là một ánh xạ biến đổi dữ liệu thành thông tin hoặc tri thức, thông qua cảm nhận thị giác của con người. Trực quan hóa dữ liệu áp dụng kỹ thuật đồ họa máy tính để biến đổi tập dữ liệu thô thành một tập cấu trúc dữ liệu trực quan bằng hình hoặc đồ thị, hỗ trợ tiến trình nhận thức dữ liệu của con người thông qua thị giác, bằng phương pháp nhìn – hiểu.

Hệ thống trực quan gồm 2 hợp phần chính, kỹ thuật trực quan và cảm nhận trực quan (Hình 1.1).



Hình 1.1: Hệ thống trực quan hóa ánh xạ biến đổi dữ liệu thành thông tin/tri thức

Tại tỉnh Tây Ninh, việc làm chính sách, ra quyết định của lãnh đạo nhằm nâng cao năng lực cạnh tranh, phát triển kinh tế xã hội trên địa bàn tỉnh phụ thuộc vào hiệu lực, hiệu quả hoạt động của bộ máy hành chính nhà nước. Chính vì vậy, chỉ số cải cách hành chính tại các cơ quan nhà nước trong tỉnh Tây Ninh là thước đo, đánh giá thực trạng phát triển kinh tế xã hội và năng lực cạnh tranh của tỉnh, là căn cứ làm chính sách, ra quyết định của lãnh đạo.

Dữ liệu trình bày tại các phiên họp Ủy ban nhân dân tỉnh Tây Ninh hiện nay vẫn đang thực hiện theo kiểu truyền thống chủ yếu thông tin dựa vào báo cáo cung cấp tại phiên họp, điều này chưa đáp ứng yêu cầu của lãnh đạo đặt ra, dữ liệu trình bày phải được biểu diễn thành bức tranh tổng thể có thể trả lời được câu hỏi các thành viên dự họp đang quan tâm. Phương thức trực quan hóa dữ liệu để trình bày trong một phiên họp là phù hợp và đáp ứng yêu cầu thực tế.

1.2. Mục đích nghiên cứu

Luận văn “Tiếp cận trực quan hóa dữ liệu để trình bày trong một phiên họp” được nghiên cứu nhằm mục tiêu thay đổi phong cách họp của Ủy ban nhân dân tỉnh Tây Ninh, từ kiểu họp truyền thống đến kiểu họp khám phá. Luận văn áp dụng kỹ thuật phân tích trực quan để hiển thị và phân tích dữ liệu một cách trực quan trong phiên họp của Ủy ban nhân dân tỉnh Tây Ninh. Thông qua thị giác, bằng phương pháp nhìn – hiểu đồ thị trực quan, từng thành viên dự họp tự phân tích, khám phá thông tin, thảo luận và ra quyết định tại phiên họp.

Đồ thị trực quan được dùng như công cụ của tư duy, hỗ trợ khả năng tiếp thu và cảm nhận thông tin của thành viên dự họp, giúp người dự họp dễ tìm ra thông tin ẩn chứa trong dữ liệu để tham gia vào việc xây dựng các chính sách và ra quyết định.

1.3. Đối tượng nghiên cứu

- Thông tin cung cấp tại phiên họp (chủ đề: cải cách hành chính, hoạt động hành chính, năng lực cạnh tranh, phát triển kinh tế - xã hội,...).

- Đồ thị trực quan.
- Câu hỏi phân tích.

1.4. Phạm vi nghiên cứu

Luận văn áp dụng tại phiên họp của Ủy ban nhân dân tỉnh Tây Ninh.

1.5. Phương pháp nghiên cứu

- Phương pháp phân tích.
- Phương pháp tìm kiếm.
- Phương pháp thống kê.
- Phương pháp giải thích.
- Phương pháp đồ họa.
- Phương pháp trực quan.

1.6. Cấu trúc luận văn

Luận văn được trình bày 5 Chương, cụ thể như sau:

Chương 1. Giới thiệu

Chương 2. Biểu diễn trực quan dữ liệu liên quan phiên họp

Chương 3. Phân tích trực quan dữ liệu liên quan phiên họp

Chương 4. Thực nghiệm và đánh giá

Chương 5. Kết luận

CHƯƠNG 2: BIỂU DIỄN TRỰC QUAN DỮ LIỆU

LIÊN QUAN PHIÊN HỢP

2.1. Trực quan hóa dữ liệu

2.1.1. Biểu diễn trực quan

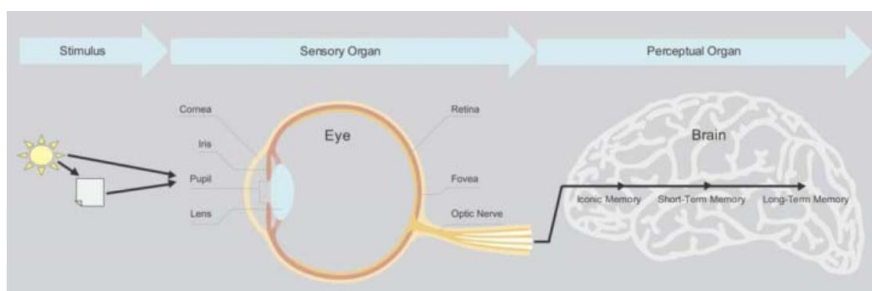
Biểu diễn trực quan là ánh xạ các dữ liệu thành một đồ thị trực quan trên màn hình hiển thị 2D thích hợp với cảm nhận bằng thị giác của con người. Khi ánh xạ đồ thị lên màn hình, các biến vị trí của đồ thị biểu diễn biến dữ liệu được cấu trúc như những biến trực quan. Các biến trực quan không chỉ biểu diễn giá trị của các biến dữ liệu mà còn biểu diễn quan hệ giữa các biến dữ liệu. Biến trực quan bao gồm biến phẳng và biến thị giác.

2.1.2. Phân tích trực quan

Phân tích dữ liệu là một quy trình biến đổi dữ liệu thành thông tin hoặc tri thức bằng cách trả lời những câu hỏi của người dùng liên quan đến dữ liệu. Phân tích trực quan dữ liệu là một ánh xạ biến đổi đồ thị trực quan dữ liệu thành những thông tin và tri thức hữu ích được thực hiện bởi con người. Khi phân tích dữ liệu bằng phương pháp trực quan, người dùng cảm nhận đồ thị trực quan để trả lời các câu hỏi phân tích.

2.2. Nguyên lý cảm nhận trực quan

Hệ giác quan, hệ thần kinh cảm giác, là một phần của hệ thần kinh tác động lên bộ não con người có chức năng thu nhận các thông tin từ các giác quan.



Hình 2.1: Cơ chế hoạt động thị giác con người (nguồn [7])

2.2.1. Cảm nhận thông tin qua thị giác con người

Dữ liệu của thực thể được điều chế và được truyền đến đôi mắt của con người và đến não để xử lý và phân tích. Tại bộ não, dữ liệu điều chế được phiên dịch thành dữ liệu có ý nghĩa và lưu ở ba cấp độ: Bộ nhớ tạm thời, bộ nhớ ngắn hạn và bộ nhớ dài hạn.

2.2.2. Nguyên lý cảm nhận về hình dạng

Các điểm nhận dạng qua thị giác con người được hệ thống hóa trong nguyên lý Gestalt. Về mặt toán học, các quy luật cảm nhận trực quan trong không gian phân tích cảm nhận trực quan của con người về các thực thể trong không gian ba chiều và thực thể trên mặt phẳng. Các quy luật cảm nhận trực quan bao gồm: Quy luật ưu thế chiều dọc; Quy luật thành phần và tổng thể; Quy luật bề mặt ngoài; Quy luật gói chồng lên nhau; Quy luật kích cỡ; Quy luật độ nét; Quy luật phối cảnh; Quy luật thị sai chuyển động.

2.2.3. Nguyên lý cảm nhận trực quan trong không gian

Hệ thống cảm nhận trực quan của con người cảm nhận được sự khác biệt của khoảng cách từ mắt đến các thực thể trong thế giới thực. Về mặt toán học, các quy luật cảm nhận trực quan trong không gian phân tích cảm nhận trực quan của con người về các thực thể trong không gian ba chiều và thực thể trên mặt phẳng bao gồm: Quy luật ưu thế chiều dọc; Quy luật thành phần và tổng thể; Quy luật bề mặt ngoài; Quy luật gói chồng lên nhau; Quy luật kích cỡ; Quy luật độ nét; Quy luật phối cảnh; Quy luật thị sai chuyển động.

2.3. Tính chất mô hình trực quan

Một mô hình trực quan được tạo thành bằng cách áp dụng quy luật một cách khách quan, gồm các đặc tính: Tính kết hợp; Tính chọn lọc; Tính thứ tự; Tính định lượng; Tính khoảng giá trị.

2.4. Biên dữ liệu

2.4.1. Dữ liệu

Dữ liệu là những giá trị hoặc dữ kiện thuần túy mô tả đối tượng, sự vật trong thế giới thực được thu thập bằng cách tự động qua những thiết bị hoặc bằng phương pháp thủ công qua quan sát hoặc đo đếm. Dữ liệu được dùng phân loại, tính toán để phân tích tìm kiếm thông tin hoặc tri thức thông qua những ý nghĩa tìm ẩn bên trong. Dữ liệu được sử dụng trong việc làm quyết định. Thông tin là cơ sở để ra được một quyết định.

Dữ liệu và thông tin có mối quan hệ mật thiết, trong đó thông tin chứa đựng ý nghĩa của dữ liệu, dữ liệu là những giá trị mang thông tin, thông tin có tính trừu tượng cao hơn dữ liệu. Nếu thông tin được phát hiện có tính quy luật thì nâng lên thành tri thức.

2.4.2. Thuộc tính dữ liệu

Dữ liệu được phân chia làm 2 loại là: Dữ liệu định tính và Dữ liệu định lượng.

2.5. Biến trực quan

Trong trực quan hóa dữ liệu, biến trực quan là đầu ra của các ánh xạ biến đổi biến dữ liệu. Các biến trực quan không những chỉ thị các giá trị của các biến dữ liệu mà còn phải chỉ thị quan hệ giữa các biến dữ liệu. Biến trực quan chỉ thị các biến dữ liệu gồm biến phẳng và biến thị giác.

2.5.1. Biến phẳng

Biến phẳng là những biến trực quan trình bày giá trị của các biến dữ liệu trên mặt phẳng để hiển thị dữ liệu như những đồ thị với những dạng hình học khác nhau, mô tả được thông tin ẩn chứa trong dữ liệu.

2.5.2. Biến thị giác

Khi biểu diễn các hình ảnh, biến thị giác là những biến trực quan tác động vào thị giác con người để nâng cao khả năng quan sát, cảm nhận, thấu hiểu nội dung, ý nghĩa của đồ thị.

2.6. Biểu diễn trực quan dữ liệu liên quan trong phiên họp của Ủy ban nhân dân tỉnh Tây Ninh

2.6.1. Biểu diễn dữ liệu

Một trong những công việc làm chính sách, ra quyết định của lãnh đạo Ủy ban nhân dân tỉnh Tây Ninh nhằm mục tiêu nâng cao năng lực cạnh tranh, phát triển kinh tế xã hội là đánh giá hiệu lực, hiệu quả hoạt động của bộ máy hành chính nhà nước trên địa bàn tỉnh, cụ thể đánh giá chỉ số cải cách hành chính tại các cơ quan nhà nước trong tỉnh theo từng tiêu chí:

1. Công tác chỉ đạo điều hành

- Tuyên truyền cải cách hành chính, ký hiệu c₁
- Sáng kiến cải cách hành chính, ký hiệu c₂
- Tham mưu cải cách hành chính, ký hiệu c₃

2. Cải cách thể chế

- Theo dõi thi hành pháp luật, ký hiệu c₄
- Xử lý văn bản quy phạm pháp luật sau rà soát, hệ thống hóa, ký hiệu c₅

- Xử lý văn bản phát hiện sai sót qua kiểm tra, ký hiệu c₆
- Tác động của cải cách hành chính đến chất lượng văn bản quy phạm, ký hiệu c₇

3. Cơ chế một cửa, cơ chế một cửa liên thông

- Rà soát quy định, thủ tục hành chính, tham mưu ban hành thủ tục hành chính theo thẩm quyền, ký hiệu c₈.

- Cập nhật, công bố thủ tục hành chính, ký hiệu c₉
- Xin lỗi cá nhân, tổ chức khi trễ hẹn, ký hiệu c₁₀
- Giải quyết thủ tục hành chính tại bộ phận một cửa, ký hiệu c₁₁

4 Cải cách tổ chức bộ máy hành chính nhà nước

- Tổ chức bộ máy, ký hiệu c₁₂
- Biên chế, ký hiệu c₁₃

5. Xây dựng và nâng cao chất lượng đội ngũ công chức, viên chức

- Bố trí theo vị trí việc làm, ký hiệu c₁₄
- Công tác bổ nhiệm, ký hiệu c₁₅
- Đánh giá, phân loại công chức, viên chức, ký hiệu c₁₆

6. Cải cách tài chính công

- Kinh phí hành chính, ký hiệu c₁₇
- Tài sản công, ký hiệu c₁₈
- Cơ chế tự chủ, ký hiệu c₁₉

7. Ứng dụng công nghệ thông tin trong hoạt động quản lý, công vụ

- Hệ thống quản lý văn bản, ký hiệu c₂₀
- Thông tin trên Cổng thông tin điện tử, ký hiệu c₂₁
- Dịch vụ công mức độ 3, 4, ký hiệu c₂₂
- Dịch vụ công quốc gia, ký hiệu c₂₃
- Bru chính công ích, ký hiệu c₂₄
- Thư điện tử công vụ, ký hiệu c₂₅
- Hệ thống thông tin dùng chung phục vụ trong công tác cải cách hành chính, ký hiệu

c₂₆

- Nhân sự công nghệ thông tin, ký hiệu c₂₇

8. Áp dụng hệ thống quản lý chất lượng phù hợp theo Tiêu chuẩn quốc gia TCVN ISO 9001:2015

- Công bố hệ thống quản lý chất lượng, ký hiệu c₂₈
- Cải tiến hệ thống quản lý chất lượng, ký hiệu c₂₉
- Báo cáo chất lượng, ký hiệu c₃₀
- Duy trì hệ thống quản lý chất lượng ký hiệu c₃₁

2.6.2. Biến dữ liệu

1. Biến đối tượng

Để đánh giá chỉ số cải cách hành chính trên địa bàn tỉnh Tây Ninh, Ủy ban nhân dân tỉnh Tây Ninh thành lập Hội đồng thẩm định chỉ số cải cách hành chính trên địa bàn tỉnh Tây Ninh (gọi tắt là Hội đồng thẩm định). Hội đồng thẩm định gồm có các thành viên là cán bộ công chức thuộc 6 đơn vị: Văn phòng Ủy ban nhân dân tỉnh; Sở Thông tin và Truyền thông; Sở Nội vụ; Sở Tư pháp; Sở Khoa học và Công nghệ. Đối tượng là những cá nhân tham gia Hội đồng thẩm định.

Các đối tượng được mã hóa toán học là $P_m \mid m = 1, 2, 3, 4, 5, 6$.

P_1 : Lớp đối tượng cán bộ công chức thuộc Văn phòng Ủy ban nhân dân tỉnh, gồm N_1 nhân sự.

P_2 : Lớp đối tượng cán bộ công chức thuộc Sở Thông tin và Truyền thông, gồm N_2 nhân sự.

P_3 : Lớp đối tượng cán bộ công chức thuộc Sở Nội vụ, gồm N_3 nhân sự.

P_4 : Lớp đối tượng cán bộ công chức thuộc Sở Tư pháp, gồm N_4 nhân sự.

P_5 : Lớp đối tượng cán bộ công chức thuộc Sở Tài chính, gồm N_5 nhân sự.

P_6 : Lớp đối tượng cán bộ công chức thuộc Sở Khoa học và Công nghệ, gồm N_6 nhân sự.

2. Biến tiêu chí

Tiêu chí là hệ thống các tiêu chí khác nhau được Ủy ban nhân dân tỉnh Tây Ninh quy định để thực hiện đo lường kết quả công tác cải cách hành chính của các cơ quan hành chính nhà nước, được thực hiện hằng năm.

Những biến tiêu chí được mã hóa toán học như một tập các tiêu chí hay một tập các lĩnh vực $C \equiv \{c_j | j = 1, 2, 3 \dots\} \equiv \{D_k | k = 1, 2, 3 \dots\}$; Trong đó mỗi lĩnh vực D_k là một tập của một số tiêu chí c_j nào đó.

3. Biến thời gian

Biến thời gian là một tập của những đơn vị thời gian, ký hiệu $T \equiv \{t_i | i = 1, 2, \dots\}$; Trong đó t_i là mỗi đơn vị thời gian của năm đánh giá, xếp hạng về công tác thực hiện cải cách hành chính của các cơ quan nhà nước trong tỉnh Tây Ninh. Năm đánh giá, xếp hạng được thực hiện 3 thời gian $T = \{t_1, t_2, t_3\} = \{2019, 2020, 2021\}$

4. Biến thăm định

Biến thăm định là một tập các giá trị $r_{m,j}^{n_m}$, mỗi giá trị được cho bởi một đối tượng thăm định $p^{n_m} | n_m = 1, 2, \dots, N_m$; $m = 1, 2, 3, 4, 5, 6$ đối với tiêu chí $c_j | j = 1, 2, \dots$ trên bảng tiêu chí quy định trong nội dung Chỉ số cải cách hành chính của các cơ quan nhà nước tỉnh Tây Ninh. Mỗi giá trị $r_{m,j}^{n_m}$ của biến thăm định được gán một giá trị của tập điểm $S \equiv \{s_\delta | \delta = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\} \equiv \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$ bởi đối tượng p^{n_m} . Trong đó, điểm $s_\delta = s_5 \equiv 10$ được xác định là kết quả tốt nhất và điểm $s_\delta = s_1 \equiv 1$ được xác định là kết quả kém nhất.

5. Biến kết quả

Đối tượng của lớp đối tượng $P_m | m = 1, 2, 3, 4, 5, 6$ đánh giá cho tiêu chí $c_j | j = 1, 2, \dots$ với số điểm $s_\delta | \delta = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10$ được giá trị $p_{m,j}^\delta$

Biến kết quả R được định nghĩa là một tập của những giá trị được thăm định của một lớp đối tượng với một tiêu chí hay một lĩnh vực. Giá trị $R_{m,j}(t)$ của biến kết quả R được tính từ giá trị $r_{m,j}^{n_m}$ với số điểm thăm định tương ứng là s_δ .

2.6.3. Quan hệ giữa các biến

Đối với mỗi tiêu chí, kết quả thăm định được mã hóa toán học được xác định các mối quan hệ quan hệ như sau:

Biến kết quả R phụ thuộc vào các biến đối tượng P , biến tiêu chí C , biến thời gian T , biến thăm định S .

$$P \times C \times T \times S \rightarrow R$$

$$\{P_m\} \times \{c_j\} \times \{t_i\} \times \{s_\delta\} \rightarrow \left\{ R_{m,j}(t_i) \middle| \begin{array}{l} m = 1,2,3,4,5,6; j = 1,2,3,4, \dots; i = 1,2,3; \\ \delta = 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10 \end{array} \right\}$$

$$\begin{aligned} & \{p_m^1, p_m^2, p_m^3, \dots, p_m^{N_m}\} \times \{c_j\} \times \{t_i\} \times \{s_\delta\} \\ & \rightarrow \left\{ R_{m,j}(t_i) \middle| \begin{array}{l} m = 1,2,3,4,5,6; j = 1,2,3,4, \dots; i = 1,2,3; \\ \delta = 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10 \end{array} \right\} \end{aligned}$$

$$\{p_m^{n_m}\} \times \{c_j\} \times \{t_i\} \times \{s_\delta\} \rightarrow \left\{ r_{m,j}^{n_m}(t_i) \middle| \begin{array}{l} m = 1,2,3,4,5,6; j = 1,2,3,4, \dots; i = 1,2,3; \\ \delta = 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10; n_m = 1,2, \dots, N_m \end{array} \right\}$$

Giá trị $r_{m,j}^{\delta.n_m}(t_i)$ là kết quả do đối tượng $p_m^{n_m}$ trong lớp đối tượng P_m thẩm định tiêu chí c_j đạt số điểm s_δ tại thời điểm t_i

$$(p_m^{n_m}, c_j, t_i, s_\delta) \rightarrow r_{m,j}^{\delta.n_m}(t_i)$$

Để xác định kết quả đánh giá theo tiêu chí c_j tại thời gian t_i từ lớp đối tượng P_m Hội đồng thẩm định thực hiện tính trung bình số học của tập giá trị $r_{m,j}^{n_m}$ được lớp đối tượng P_m thẩm định cho tiêu chí c_j tại thời gian t_i . Theo định nghĩa toán học, trung bình số học của tập điểm $r_{m,j}^{\delta.n_m}(t_i)$ được tính như sau:

$$R_{m,j}(t_i) = \frac{\sum_{n_m=1}^{N_m} r_{m,j}^{\delta.n_m}(t_i)}{N_m}$$

Trong đó, tập giá trị $r_{m,j}^{n_m}$ được lớp đối tượng P_m thẩm định cho tiêu chí c_j tại thời gian t_i được xác định tập điểm là:

$$\{r_{m,j}^{\delta.n_m}(t_i) \mid n_m = 1,2, \dots, N_m; \delta = 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10\}$$

Nếu xét đối tượng trong Hội đồng thẩm định chấm cùng số điểm $q_{m,j}^\delta$ thì trung bình số học của tập điểm $r_{m,j}^{\delta.n_m}(t_i)$ còn có thể được tính như sau:

$$R_{m,j}(t_i) = \frac{\sum_{\delta=1}^{10} \delta \cdot q_{m,j}^\delta(t_i)}{\sum_{\delta=1}^{10} q_{m,j}^\delta(t_i)}$$

Trong đó, $q_{m,j}^\delta(t_i)$ là số đối tượng của lớp P_m thẩm định cùng một điểm số δ_δ đối với tiêu chí c_j tại thời gian t_i

Đối mỗi lĩnh vực, kết quả thẩm định được mã hóa toán học được xác định các mối quan hệ quan hệ như sau:

Biến kết quả R phụ thuộc vào các biến đối tượng P , biến lĩnh vực D , biến thời gian T , biến thăm định S .

$$P \times D \times T \times S \rightarrow R$$

$$\{P_m\} \times \{d_k\} \times \{t_i\} \times \{s_\delta\} \rightarrow \left\{ R_{m.k}(t_i) \left| \begin{array}{l} m = 1,2,3,4,5,6; k = 1,2,3,4, \dots; i = 1,2,3; \\ \delta = 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10 \end{array} \right. \right\}$$

$$\{p_m^1, p_m^2, p_m^3, \dots, p_m^{N_m}\} \times \{d_k\} \times \{t_i\} \times \{s_\delta\} \\ \rightarrow \left\{ R_{m.k}(t_i) \left| \begin{array}{l} m = 1,2,3,4,5,6; k = 1,2,3,4, \dots; i = 1,2,3; \\ \delta = 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10 \end{array} \right. \right\}$$

$$\{p_m^{n_m}\} \times \{d_k\} \times \{t_i\} \times \{s_\delta\} \rightarrow \left\{ R_{m.k}(t_i) \left| \begin{array}{l} m = 1,2,3,4,5,6; k = 1,2,3,4, \dots; i = 1,2,3; \\ \delta = 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10; m_n = 1,2, \dots, N_m \end{array} \right. \right\}$$

Giá trị $R_{m.k}(t_i)$ là kết quả do đối tượng $p_m^{n_m}$ trong lớp đối tượng P_m thăm định lĩnh vực d_k đạt số điểm s_δ tại thời điểm t_i

$$(p_m^{n_m}, d_k, t_i, s_\delta) \rightarrow R_{m.k}(t_i)$$

Để xác định kết quả đánh giá theo lĩnh vực d_k tại thời gian t_i từ lớp đối tượng P_m Hội đồng thăm định thực hiện tính tổng số học của tập giá trị tiêu chí $R_{m.j}(t_i)$ trong lĩnh vực d_k được lớp đối tượng P_m thăm định tại thời gian t_i . Theo định nghĩa toán học, $R_{m.k}(t_i)$ được tính như sau:

$$R_{m.k}(t_i) = \frac{\sum_j \sum_{n_m=1}^{N_m} r_{m.j}^{\delta.n_m}(t_i)}{N_m \cdot S_k}$$

Trong đó:

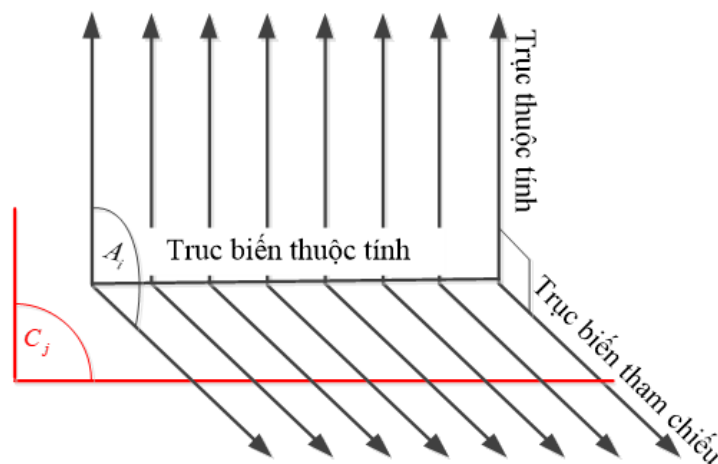
S_k là tổng số tiêu chí c_j trong lĩnh vực d_k

$D \equiv \{d_k | k = 1,2,3,4,5,6,7,8\}$ là biến lĩnh vực thăm định, trong đó mỗi lĩnh vực gồm một số tiêu chí.

2.7. Mô hình biểu diễn trực quan

Khối nhiều chiều phi không gian biểu diễn quan hệ Đối tượng – Thuộc tính – Thời gian được hình thành từ những mặt thuộc tính song song, mỗi mặt thuộc tính được tạo bởi hai trục, trục thuộc tính biểu diễn giá trị của thuộc tính và trục tham chiếu biểu diễn giá trị của biến tham chiếu chung là thời gian. Gốc tọa độ của các mặt thuộc tính được sắp xếp trên một trục vô hướng thẳng góc với các mặt thuộc tính gọi là trục biến thuộc tính. Đối với một thuộc

tính A_i , mỗi giá trị của thuộc tính được biểu diễn như một dấu hiệu trực quan trên mặt thuộc tính A_i tương ứng tại vị trí được chỉ định bởi 2 trục tọa độ của mặt thuộc tính, trục thuộc tính và trục biến tham chiếu. Các bộ dữ liệu trên bảng được trình bày trên mặt phẳng C_j là mặt phẳng song song với các trục thuộc tính và thẳng góc với trục biến tham chiếu chung, gọi là mặt quan hệ (Hình 2.2).



Hình 2.2: Khối nhiều chiều phi không gian hỗ trợ phân tích quan hệ giữa các biến dữ liệu trên mặt quan hệ C_j

Khối nhiều chiều phi không gian hỗ trợ người quan sát trả lời những câu hỏi liên quan đến giá trị của các thuộc tính được trực quan như những dấu hiệu trực quan trên mặt thuộc tính A_i hoặc sự tương quan giữa các biến thuộc tính được nhận biết trên mặt phẳng C_j .

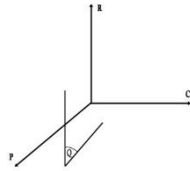
2.8. Khối nhiều chiều phi không gian biểu diễn trực quan dữ liệu trong phiên họp của Ủy ban nhân dân tỉnh Tây Ninh

Để biểu diễn dữ liệu trình bày trong một phiên họp của Ủy ban nhân dân tỉnh Tây Ninh, mô hình khối nhiều chiều phi không gian được lựa chọn để biểu diễn trực quan. Khối nhiều chiều phi không gian biểu diễn các tập dữ liệu có quan hệ Đối tượng (P) – Thuộc tính (C, D) – Thời gian (T).

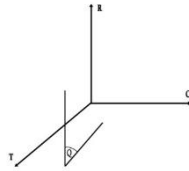
2.8.1. Biểu diễn trực quan biến đánh giá theo tiêu chí C

Biến R là biến phụ thuộc vào các biến P, C, T, S :

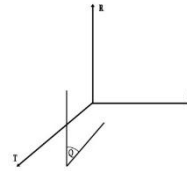
$$(P_m, c_j, t_i, s_\delta) \rightarrow R_{m,j}(t_i)$$



Hình 2.3: Khối nhiều chiều phi không gian biểu diễn giá trị $R_{m,j}(t_i)$ trong thời gian t_i



Hình 2.4: Khối nhiều chiều phi không gian biểu diễn giá trị $R_{m,j}(t_i)$ trong thời gian t_i

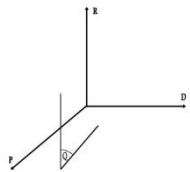


Hình 2.5: Khối nhiều chiều phi không gian biểu diễn giá trị $R_{m,j}(t_i)$ cho một tiêu chí c_j

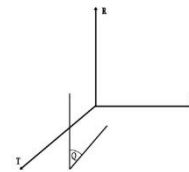
2.8.2. Biểu diễn trực quan biến đánh giá theo lĩnh vực D

Biến R là biến phụ thuộc vào các biến P, D, T, S :

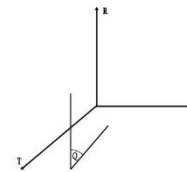
$$(P_m, d_k, t_i, s_\delta) \rightarrow R_{m,j}(t_i)$$



Hình 2.6: Khối nhiều chiều phi không gian biểu diễn giá trị $R_{m,j}(t_i)$ được xác định bởi lớp đối tượng P_m



Hình 2.7: Khối nhiều chiều phi không gian biểu diễn giá trị $R_{m,j}(t_i)$ theo từng năm



Hình 2.8: Khối nhiều chiều phi không gian biểu diễn giá trị $R_{m,j}(t_i)$ cho một lĩnh vực d_k

CHƯƠNG 3: PHÂN TÍCH TRỰC QUAN DỮ LIỆU

LIÊN QUAN PHIÊN HỢP

3.1. Phân tích trực quan

3.1.1. Phân tích dữ liệu

Phân tích dữ liệu là quá trình tính toán, biến đổi tập dữ liệu có sẵn thành những giá trị tham chiếu. Phân tích trực quan là một quá trình khai thác dữ liệu, trích xuất thông tin, phát hiện tri thức bằng cách tương tác với những hình ảnh, đồ thị trực quan trên máy tính.

Quy trình phân tích dữ liệu gồm 5 bước:

- *Bước 1:* Xây dựng câu hỏi.
- *Bước 2:* Chọn phương pháp phân tích.
- *Bước 3:* Chuẩn bị dữ liệu.
- *Bước 4:* Áp dụng phương pháp phân tích cho dữ liệu.
- *Bước 5:* Giải thích và đánh giá kết quả.

3.1.2. Câu hỏi phân tích

Trong quy trình phân tích dữ liệu, câu hỏi là bước khởi đầu, thúc đẩy quy trình phân tích dữ liệu. Có thể nói rằng, phân tích dữ liệu đồng nghĩa với việc trả lời những câu hỏi phân tích. Một câu hỏi có cấu trúc gồm 2 phần: phần giả thiết và phần kết luận. Đối với phần giả thiết sẽ liên quan đến tập dữ liệu phân tích; Phần kết luận là kết quả phân tích từ dữ liệu.

Căn cứ dữ liệu phân tích, với nhiều tính chất khác nhau và nhiều mối quan hệ khác nhau nên sẽ có nhiều giả thiết khác nhau. Có thể phân loại các câu hỏi phân tích dữ liệu thành 3 dạng câu hỏi như sau:

- *Câu hỏi sơ cấp:* là câu hỏi có liên quan đến giá trị của từng biến dữ liệu.
- *Câu hỏi biến thiên (còn gọi là câu hỏi toàn cục):* là câu hỏi có liên quan đến sự biến thiên giá trị trong mỗi biến dữ liệu.
- *Câu hỏi quan hệ:* là câu hỏi liên quan đến quan hệ giữa các biến dữ liệu.

3.1.3. Thủ tục phân tích trực quan

Để thực hiện phân tích trực quan, gồm có 5 bước bao gồm:

- *Bước 1: Xử lý dữ liệu.*
- *Bước 2: Biểu diễn trực quan.*
- *Bước 3: Cấu trúc vị trí biến và tích hợp biến thị giác.*
- *Bước 4: Xây dựng câu hỏi phân tích.*
- *Bước 5: Phân tích dữ liệu.*

3.2. Câu hỏi liên quan dữ liệu phiên họp của Ủy ban nhân dân tỉnh Tây Ninh

Một số câu hỏi liên quan tập dữ liệu đánh giá hiệu lực, hiệu quả hoạt động của bộ máy hành chính nhà nước trên địa bàn tỉnh Tây Ninh qua các năm 2019, 2020, 2021 cụ thể như sau:

3.2.1. Câu hỏi sơ cấp

- Câu hỏi 1: Văn phòng Ủy ban nhân dân tỉnh thẩm định đánh giá kết quả thực hiện công tác rà soát thủ tục hành chính, tham mưu phương án đơn giản hóa thủ tục hành chính như thế nào trong năm 2019 hoặc 2020 hoặc 2021?

- Câu hỏi 2: Sở Thông tin và Truyền thông thẩm định đánh giá kết quả thực hiện công tác rà soát thủ tục hành chính, tham mưu phương án đơn giản hóa thủ tục hành chính như thế nào trong năm 2019 hoặc 2020 hoặc 2021?

- Câu hỏi 3: Sở Tư pháp thẩm định đánh giá kết quả thực hiện công tác rà soát thủ tục hành chính, tham mưu phương án đơn giản hóa thủ tục hành chính như thế nào trong năm 2019 hoặc 2020 hoặc 2021?

- Câu hỏi 4: Sở Nội vụ thẩm định đánh giá kết quả thực hiện công tác rà soát thủ tục hành chính, tham mưu phương án đơn giản hóa thủ tục hành chính như thế nào trong năm 2019 hoặc 2020 hoặc 2021?

- Câu hỏi 5: Sở Tài chính thẩm định đánh giá kết quả thực hiện công tác rà soát thủ tục hành chính, tham mưu phương án đơn giản hóa thủ tục hành chính như thế nào trong năm 2019 hoặc 2020 hoặc 2021?

- Câu hỏi 6: Sở Khoa học và Công nghệ thẩm định đánh giá kết quả thực hiện công tác rà soát thủ tục hành chính, tham mưu phương án đơn giản hóa thủ tục hành chính như thế nào trong năm 2019 hoặc 2020 hoặc 2021?

3.2.2. Câu hỏi toàn cục

- Câu hỏi 9: Theo từng năm, mỗi tiêu chí được đánh giá như thế nào?
- Câu hỏi 10: Theo từng năm, mỗi đối tượng đánh giá về kết quả công tác chỉ đạo điều hành của các cơ quan nhà nước như thế nào?
- Câu hỏi 11: Theo từng năm, mỗi đối tượng đánh giá về kết quả thực hiện cải cách thể chế của các cơ quan nhà nước như thế nào?
- Câu hỏi 12: Theo từng năm, mỗi đối tượng đánh giá về kết quả thực hiện cơ chế một cửa, cơ chế một cửa liên thông của các cơ quan nhà nước như thế nào?
- Câu hỏi 13: Theo từng năm, mỗi đối tượng đánh giá về kết quả thực hiện cải cách tổ chức bộ máy hành chính của các cơ quan nhà nước như thế nào?
- Câu hỏi 14: Theo từng năm, mỗi đối tượng đánh giá về kết quả xây dựng và nâng cao chất lượng đội ngũ công chức, viên chức của các cơ quan nhà nước như thế nào?
- Câu hỏi 15: Theo từng năm, mỗi đối tượng đánh giá về kết quả thực hiện cải cách tài chính công của các cơ quan nhà nước như thế nào?
- Câu hỏi 16: Theo từng năm, mỗi đối tượng đánh giá về kết quả ứng dụng công nghệ thông tin trong hoạt động quản lý, công vụ của các cơ quan nhà nước như thế nào?
- Câu hỏi 17: Theo từng năm, mỗi đối tượng đánh giá về kết quả áp dụng hệ thống quản lý chất lượng phù hợp theo Tiêu chuẩn quốc gia TCVN ISO 9001:2015 của các cơ quan nhà nước như thế nào?

3.2.3. Câu hỏi quan hệ

- Câu hỏi 18: Đối với công tác ứng dụng công nghệ thông tin trong hoạt động quản lý, công vụ qua các năm 2019, 2020, 2021, Hội đồng thẩm định đánh giá như thế nào? Tiêu chí nào được đánh giá thực hiện tốt nhất và duy trì ổn định mỗi năm. Điều này có ý nghĩa như thế nào?
- Câu hỏi 19: So sánh kết quả đánh giá của Hội đồng thẩm định về chất lượng đội ngũ cán bộ công chức theo từng năm? Kết quả này nói lên điều gì?
- Câu hỏi 20: So sánh lĩnh vực nào có kết quả duy trì ổn định? Mức ổn định theo chiều tăng hay giảm?

CHƯƠNG 4: THỰC NGHIỆM VÀ ĐÁNH GIÁ

4.1. Giới thiệu

Dữ liệu trình bày trong một phiên họp của Ủy ban nhân dân tỉnh Tây Ninh liên quan nội dung phát triển kinh tế - xã hội, nâng cao năng lực cạnh tranh tỉnh Tây Ninh là tập dữ liệu đánh giá hiệu lực, hiệu quả hoạt động của bộ máy hành chính nhà nước trong tỉnh, cụ thể là kết quả thực hiện cải cách hành chính của các cơ quan nhà nước tỉnh Tây Ninh trong 3 năm 2019, 2020, 2021.

Dữ liệu thu thập là kết quả đánh giá của nhiều đối tượng cho nhiều tiêu chí được Ủy ban nhân dân tỉnh Tây Ninh quy định, mỗi tiêu chí được đánh giá qua thang điểm $\{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10\}$, trong đó điểm 1 là điểm đánh giá thấp nhất và điểm 10 là điểm đánh giá cao nhất. Tập dữ liệu là tập giá trị điểm được đánh giá bởi từng đối tượng theo từng tiêu chí theo từng năm.

Không gian nhiều chiều phi không gian [12, 13] được áp dụng biểu diễn trực quan dữ liệu trình bày trong một phiên họp của Ủy ban nhân dân tỉnh Tây Ninh. Bằng phương pháp nhìn-hiểu, các thành viên dự họp cùng quan sát đồ thị trực quan và phân tích dữ liệu, trả lời các câu hỏi liên quan nội dung trong phiên họp.

4.2. Thực nghiệm

4.2.1. Quy trình thực hiện

Biến dữ liệu của sự kiện này gồm đối tượng thẩm định đánh giá P ; Tiêu chí đánh giá chỉ số cải cách hành chính C ; Lĩnh vực phân loại chỉ số cải cách hành chính D ; Thời gian thực hiện thẩm định đánh giá T ; Số điểm thẩm định đánh giá S ; Kết quả thẩm định đánh giá tiêu chí R .

Trực quan hóa dữ liệu trình bày trong một phiên họp của Ủy ban nhân dân tỉnh Tây Ninh về kết quả đánh giá hiệu lực, hiệu quả hoạt động của bộ máy hành chính nhà nước trên địa bàn tỉnh Tây Ninh qua các năm 2019, 2020, 2021 thực hiện như sau:

- *Bước 1: Xử lý dữ liệu.* Từ dữ liệu thu thập gồm các biến P, C, D, S, T , lập bảng phân loại nhóm theo thời gian T cho từng lớp đối tượng P với số điểm đánh giá S cho từng tiêu chí C , ký hiệu $p_{m,j}^\delta$. Xác định biến khảo sát, biến đánh giá, dùng thuật toán trung bình số học để tính giá trị $R_{m,j}(t_i)$.

- *Bước 2: Biểu diễn trực quan.* Thiết kế khối nhiều chiều phi không gian để biểu diễn đồ thị $R_{m,j}(t_i)$ tham chiếu P_m, t_i, d_k, c_j . Mỗi đồ thị được biểu diễn trên mặt thuộc tính hình thành bởi trục tham chiếu T và trục của một trong những biến phụ thuộc P, C, D . Những mặt thuộc tính này được sắp xếp song song với các góc trục thuộc tính P, C, D được sắp xếp trên trục biến thuộc tính.

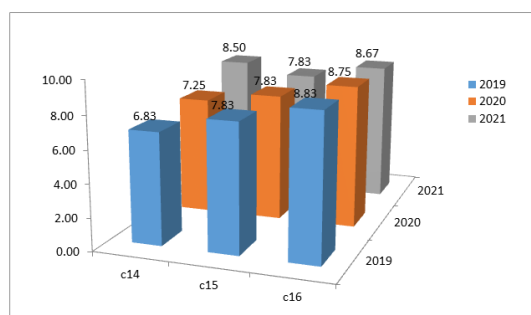
- *Bước 3: Cấu trúc vị trí biến và tích hợp biến thị giác.* Đồ thị được biểu diễn trên khối nhiều chiều phi không gian được ánh xạ vào mặt phẳng của màn hình. Đồ thị tích hợp biến thị giác cụ thể đối với dữ liệu này lựa chọn hình dạng cột, sử dụng giá trị màu khác nhau cho mỗi thuộc tính, điều chỉnh phương hướng đồ thị hiển thị cho phù hợp.

- *Bước 4: Xây dựng câu hỏi phân tích.* Xây dựng câu hỏi liên quan đến dữ liệu thu thập, phân loại các câu hỏi phân tích dữ liệu thành 3 nhóm câu hỏi: Câu hỏi sơ cấp, câu hỏi toàn cục, câu hỏi quan hệ.

- *Bước 5: Phân tích dữ liệu.* Từ những đồ thị được biểu diễn, khi các thành viên dự họp quan sát đồ thị để hiểu được ý nghĩa về kết quả đánh giá qua chỉ số cải cách hành chính của các cơ quan nhà nước tỉnh Tây Ninh qua các giá trị $R_{m,j}(t_i)$ được biểu diễn, hỗ trợ thành viên dự họp phân tích dữ liệu bằng cách nhìn-hiểu.

4.2.2. Kết quả thực nghiệm

Các khối nhiều chiều phi không gian trình bày trong phần phụ lục được biểu diễn trên cơ sở dữ liệu phân tích, theo quy trình biểu diễn và phân tích trực quan đã được nghiên cứu, xây dựng. Dưới đây là một đồ thị biểu diễn minh họa.



Hình 4.1: Đồ thị biểu diễn kết quả các tiêu chí trong công tác xây dựng và nâng cao chất lượng đội ngũ công chức, viên chức qua năm 2019, 2020, 2021

Hình 4.1 biểu diễn kết quả cải cách hành chính của các cơ quan nhà nước tỉnh Tây Ninh tại các tiêu chí trong lĩnh vực c_5 (công tác xây dựng và nâng cao chất lượng đội ngũ công chức, viên chức qua năm 2019, 2020, 2021), *Hình 4.1* sử dụng mô hình biểu diễn bằng khối nhiều chiều phi không gian biểu diễn trực quan dữ liệu biến đánh giá theo tiêu chí. Trong đó, Trục R hiển thị giá trị $R_{m,j}(t_i)$ được xác định bằng thuật toán trung bình số học của một lớp đối tượng $\{P_m | m = 1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ với từng tiêu chí $\{c_j | j = 1, 2, 3\}$ trong thời gian $T = \{t_1, t_2, t_3\} = \{2019, 2020, 2021\}$. Mặt phẳng Q song song với mặt phẳng (R, T) di chuyển dọc theo trục C biểu diễn sự thay đổi qua các năm 2019, 2020, 2021 về kết quả thực hiện công tác xây dựng và nâng cao chất lượng đội ngũ công chức, viên chức đối với từng tiêu chí về bố trí theo vị trí việc làm (c_{14}); tiêu chí về công tác bổ nhiệm, ký hiệu (c_{15}); tiêu chí Đánh giá, phân loại công chức, viên chức (c_{16}).

Theo đồ thị *Hình 4.1*, tổng quan các tiêu chí được đánh giá điểm tăng dần, kết quả thực hiện tốt hơn theo từng năm từ 2019, 2020, 2021. Tuy nhiên, kết quả đánh giá tiêu chí c_{15} chưa đạt điểm đánh giá cao, kết quả không đổi so từng năm. Ngoài ra với tiêu chí c_{16} có một lưu ý về số điểm đánh giá được sắp xếp theo thứ tự tăng dần là năm 2019, 2021, 2020. Kết quả này cho thấy công tác bổ nhiệm cần cải thiện; Việc đánh giá, phân loại công chức, viên chức còn bất cập. Vấn đề được đặt ra cho lãnh đạo tại phiên họp là việc đánh giá, phân loại công chức, viên chức có sai sót tại điểm nào, định hướng cải thiện công tác bổ nhiệm và đánh giá phân loại công chức, viên chức như thế nào?

Trong phiên họp của Ủy ban nhân dân tỉnh Tây Ninh, tất cả tập dữ liệu liên quan được biểu diễn bằng các khối nhiều chiều phi không gian, đối với đồ thị minh họa này, tất cả thành viên dự họp nhìn-hiểu và đánh giá thực trạng công tác xây dựng và nâng cao chất lượng đội ngũ công chức, viên chức, nhận định về các mặt làm được và chưa làm được trong quản lý điều hành, thực thi công vụ trong các cơ quan nhà nước trên địa bàn tỉnh Tây Ninh để định hướng, chỉ đạo, ban hành các quyết định, chính sách liên quan nhằm cải thiện, nâng cao chất lượng nâng cao chất lượng đội ngũ công chức, viên chức trên địa bàn tỉnh cho phù hợp với tình hình thực tế.

4.3. Đánh giá

Trong phiên họp của Ủy ban nhân dân tỉnh Tây Ninh, tất cả tập dữ liệu liên quan được biểu diễn bằng các khối nhiều chiều phi không gian, đối với đồ thị minh họa này, tất cả thành viên dự họp nhìn-hiểu và đánh giá thực trạng công tác xây dựng và nâng cao chất lượng đội

ngũ công chức, viên chức, nhận định về các mặt làm được và chưa làm được trong quản lý điều hành, thực thi công vụ trong các cơ quan nhà nước trên địa bàn tỉnh Tây Ninh để định hướng, chỉ đạo, ban hành các quyết định, chính sách liên quan nhằm cải thiện, nâng cao chất lượng nâng cao chất lượng đội ngũ công chức, viên chức trên địa bàn tỉnh cho phù hợp với tình hình thực tế.

Thông qua đồ thị trực quan biểu diễn tập dữ liệu liên quan phiên họp của Ủy ban nhân dân tỉnh Tây Ninh đã hỗ trợ thành viên dự họp phân tích dữ liệu bằng cách nhìn-hiểu, từ đó có được thông tin, cụ thể:

- Kết quả từng tiêu chí, lĩnh vực cải cách hành chính tỉnh Tây Ninh theo mỗi năm.
- Diễn biến chỉ số cải cách hành chính của tỉnh Tây Ninh theo thời gian. Từ đây, những thành viên dự họp có thể phát hiện sự tuần hoàn chỉ số theo thời gian.
- Sự tương quan giữa các tiêu chí đánh giá.

CHƯƠNG 5: KẾT LUẬN

Luận văn nghiên cứu một hệ thống thông tin biến đổi dữ liệu thành thông tin và tri thức giúp cho thành viên dự họp có thông tin để làm chính sách, ra quyết định. Khi làm chính sách, ra quyết định phải dựa vào thông tin. Thông tin này phải được những thành viên tham gia dự phiên họp làm chính sách cảm nhận được, khi đó thành viên dự họp tiến hành thảo luận về chính sách. Muốn có thông tin phải có dữ liệu. Trực quan hóa biến đổi dữ liệu thành thông tin, thành viên dự họp nhìn – hiểu, nắm được thông tin.

Luận văn đã mở ra một phương thức mới trong hoạt động làm chính sách, ra quyết định của Ủy ban nhân dân tỉnh Tây Ninh theo đề án chuyển đổi số, sử dụng trực quan hóa để trình bày trong một phiên họp của Ủy ban nhân dân tỉnh Tây Ninh. Tại phiên họp, bằng phương pháp nhìn-hiểu, tất cả thành viên dự họp đều có thể phân tích được hiện trạng, chất lượng hiệu quả hoạt động của bộ máy hành chính của tỉnh Tây Ninh tại từng thời điểm.

Trong Chương bốn của luận văn có trình bày thực nghiệm và minh họa một đồ thị, đây là đồ thị được trích ra từ tập đồ thị trực quan đã cho thấy kết quả đạt được khi áp dụng giải pháp trực quan hóa dữ liệu để trình bày tại phiên họp của Ủy ban nhân dân tỉnh Tây Ninh. Cụ thể kết quả đạt được như sau:

- *Xây dựng mô hình trực quan hóa áp dụng tại Ủy ban nhân dân tỉnh Tây Ninh:* Luận văn đã nghiên cứu xây dựng mô hình trực quan hóa trình bày tại phiên họp của Ủy ban nhân dân tỉnh Tây Ninh. Khối nhiều chiều phi không gian được áp dụng để biểu diễn trực quan dữ liệu liên quan phiên họp Ủy ban nhân dân tỉnh Tây Ninh, hỗ trợ thành viên dự họp phân tích trực quan bằng cách nhìn-hiểu những thông tin liên quan: diễn biến hoạt động hành chính trên địa bàn tỉnh Tây Ninh theo thời gian; sự tương quan giữa các lĩnh vực, giữa các tiêu chí trong công tác cải cách hành chính trên địa bàn tỉnh.

- *Quy trình biểu diễn và phân tích trực quan và xây dựng câu hỏi phân tích dữ liệu:* Luận văn đã xây dựng các bước biểu diễn và phân tích trực quan về kết quả triển khai cải cách hành chính hàng năm của các cơ quan nhà nước trong tỉnh Tây Ninh. Quy trình này đã chứng minh được hiệu quả của phương pháp trực quan hóa. Tại phiên họp, thành viên dự họp tiếp cận nhanh chóng vấn đề của phiên họp, có nhiều thời gian thảo luận về quyết định, chính sách cải thiện hoặc nâng cao chất lượng.

- *Dữ liệu trực quan*: luận văn đã thực hiện biến đổi tất cả dữ liệu liên quan về chỉ số cải cách hành chính qua các năm 2019, 2020, 2021 thành các đồ thị trực quan để sử dụng trong các phiên họp của Ủy ban nhân dân tỉnh Tây Ninh.

Luận văn đã nghiên cứu ứng dụng mô hình trực quan hóa vào trong công việc của bản thân tại cơ quan, cụ thể tham mưu đổi mới phương pháp họp truyền thống của Ủy ban nhân dân tỉnh Tây Ninh sang kiểu họp khám phá. Đây là phương pháp mới, chưa triển khai tại tỉnh Tây Ninh.

Luận văn này vẫn tiếp tục nghiên cứu mở rộng mô hình biểu diễn trực quan, mở rộng dữ liệu, phát triển ứng dụng thiết kế đồ thị trực quan, nhằm cung cấp cho các thành viên dự họp phương tiện tiếp cận dữ liệu một cách đầy đủ và dễ dàng, hỗ trợ làm chính sách, ra quyết định.