QUẢN TRỊ DỮ LIỆU ĐẶC TẢ TRONG TRƯỜNG ĐẠI HỌC KINH TẾ QUỐC DÂN

TS. Trần Thị Song Minh

Đại học Kinh tế Quốc dân

Dữ liệu đặc tả là một khái niệm tương đối mới và chỉ thực sự được các tổ chức quan tâm khi đưa công nghệ thông tin vào ứng dụng nhằm nâng cao năng lực quản lý và khả năng cạnh tranh của mình. Nhằm khai thác lợi ích của dữ liệu đặc tả, hướng tới quản lý toàn diện trường đại học Kinh tế Quốc dân, bài viết sẽ đề cập đến phương pháp luận và giải pháp về một kho dữ liệu đặc tả để quản lý một cách tập trung và nhất quán các khái niệm, các danh sách mã, và các chỉ tiêu thống kê trong môi trường đại học, với cơ chế chia sẻ dữ liệu đặc tả chung cho tất cả các hệ thống ứng dụng cơ sở dữ liệu tương lai của đại học KTQD.

Từ khoá: *biểu mẫu thống kê, chỉ tiêu thống kê, danh sách mã, dữ liệu đặc tả, dữ liệu đặc tả định nghĩa cấu trúc, dữ liệu đặc tả tham khảo, khái niệm, kho dữ liệu đặc tả.*

1. Cơ sở phương pháp luận về dữ liệu đặc tả và kho dữ liệu đặc tả

1.1. Khái niệm dữ liệu đặc tả (meta data)

Theo định nghĩa truyền thống, dữ liệu đặc tả được hiểu là dữ liệu về dữ liệu. Với thời gian, cách hiểu và định nghĩa về dữ liệu đặc tả đã có sự tiến hoá và thay đổi. Cụ thể, dữ liệu đặc tả được hiểu là dữ liệu, thông tin và tri thức về dữ liệu của các tổ chức [4]:

- Dữ liệu đang được lưu trữ ở đâu, dữ liệu chứa những thành phần gì, dữ liệu được hình thành khi nào, dữ liệu đó đã được thay đổi vào lúc nào, ai đã tạo ra dữ liệu đó: đây chính là ***dữ liệu*** về dữ liệu.

- Mô tả về những gì có trong dữ liệu, mối liên kết giữa dữ liệu đó với các dữ liệu đặc tả khác: đây chính là ***thông tin*** về dữ liệu.

- Dữ liệu có tầm quan trọng như thế nào, dữ liệu được sử dụng vào những chỗ nào, điều gì sẽ xảy ra nếu không có dữ liệu: đây chính là ***tri thức*** về dữ liệu.

Như vậy, có thể hiểu dữ liệu đặc tả là các tài liệu, thông tin bổ sung cần thiết giúp chúng ta hiểu được ý nghĩa của dữ liệu và xác định xem dữ liệu đó có hữu ích cho mục đích sử dụng của mình hay không, mức độ tin cậy đến đâu khi sử dụng chúng để hỗ trợ quá trình ra quyết định.

Hàng ngày, khi tiếp nhận và xử lý các thông tin khác nhau trên các tài liệu hay phương tiện thông tin đại chúng, chúng ta sẽ bắt gặp và nghe nói đến rất nhiều khái niệm, trong đó có những khái niệm mà để có được định nghĩa rõ ràng hay một cách hiểu đúng cần có một cơ sở tra cứu chính thống. Một tài liệu hay báo cáo, nếu không có các thông tin tham khảo đi kèm (như đơn vị gửi báo cáo, ngày tạo báo cáo,...) thì chất lượng và giá trị sử dụng của báo cáo sẽ rất thấp. Bản thân dữ liệu có trong một bảng dữ liệu không có ý nghĩa khi không có thông tin đặc tả đi kèm.

1.2. Các kiểu dữ liệu đặc tả

Trong thực tế, dữ liệu đặc tả rất đa dạng về loại hình. Hiểu biết về các loại hình dữ liệu đặc tả khác nhau giúp quản lý hiệu quả các dữ liệu đặc tả trong tổ chức. Sau đây là một số loại dữ liệu đặc tả cơ bản [3].

Các khái niệm (Concepts)

Khái niệm là một ý tưởng hay một vấn đề mà chúng ta cần quan tâm để thảo luận hoặc đo lường, ví dụ khái niệm *Hệ đào tạo chính quy, Ngày đáo hạn,* hay *Dự án quan trọng Quốc gia*. Đặc điểm của các khái niệm là phải được định nghĩa rõ ràng và chính xác. Việc có thông tin rõ ràng và cách hiểu nhất quán về các khái niệm là hết sức cần thiết, nhằm đảm bảo cơ hội chia sẻ dữ liệu và thông tin giữa các bộ phận trong tổ chức, giữa tổ chức với các tổ chức khác và công chúng. Trên thực tế, những dữ liệu mà tổ chức tiếp nhận từ bên ngoài (cơ quan cấp trên và đối tác) thường được phân tích và xử lý ở nhiều bộ phận khác nhau trong tổ chức và các dữ liệu sau khi xử lý có thể lại được tiếp tục gửi đến các cơ quan và tổ chức liên quan khác.

Có những khái niệm là danh sách mã (Codelist) với một bộ các giá trị hợp lệ liên quan, ví dụ khái niệm *Hình thức hợp đồng* là một danh sách mã với các giá trị hợp lệ là *Hợp đồng trọn gói, Hợp đồng theo tỉ lệ phần trăm, Hợp đồng theo thời gian, Hợp đồng theo đơn giá*. Tuy nhiên, cũng có những khái niệm không phải là danh sách mã, mà chỉ là một chỉ tiêu thống kê thuần tuý, ví dụ *Số lượng đề tài NCKH*. Như vậy có nghĩa rằng, bản thân mỗi chỉ tiêu thống kê là một khái niệm. Tuy nhiên, không phải khái niệm nào cũng liên quan

đến một chỉ tiêu thống kê cả.

Các danh sách mã (Codelists)

Danh sách mã hay còn gọi là phân tổ là một danh sách các mã và các mô tả để phân tổ một khái niệm. Bản thân mỗi danh sách mã là một khái niệm, nhưng không phải khái niệm nào cũng liên quan đến một danh sách mã. Ví dụ, danh sách mã với các mã cụ thể như: *Kinh tế, Quản trị kinh doanh, Ngân hàng – Tài chính, Kế toán, HTTT Kinh tế, Luật học, Khoa học máy tính,...* liên quan đến khái niệm *Ngành đào tạo*, nhưng khái niệm *Liên thông* không liên quan đến danh sách mã nào, bản thân nó chỉ là một mã của danh sách mã *Hệ đào tạo*. Bản thân mỗi mã trong danh sách mã là một khái niệm và cần được đặc tả trong hệ thống từ vựng của kho dữ liệu đặc tả.

Các danh sách mã có thể được phân cấp, trong trường hợp này chúng được gọi là danh sách mã đa cấp, ví dụ danh sách mã Ngành đào tạo được phân cấp thành danh sách mã *Chuyên ngành đào tạo*, theo đó mỗi ngành thường có thể có một hay nhiều chuyên ngành.

Ngoài ra, một danh sách mã có thể có nhiều phiên bản khác nhau do chúng được sử dụng ở những đơn vị khác nhau hay được sử dụng trong cùng một đơn vị nhưng vào những thời kì khác nhau. Ví dụ, danh sách mã *Ngành đào tạo* của một trường đại học có thể có nhiều phiên bản khác nhau qua các thời kì khác nhau (có thời kì danh sách có 5 mã ngành, có thời kì có 8 mã ngành), vấn đề là phải quản lý được các phiên bản khác nhau của một danh sách mã, đặc biệt phải quản lý được khoảng thời gian có hiệu lực của mỗi phiên bản của danh sách mã.

Bản thân các khái niệm và danh sách mã được quản lý theo nhóm và mỗi nhóm do một đơn vị xác định trong tổ chức chịu trách nhiệm xây dựng và cập nhật. Trong môi trường đại học, nhóm khái niệm liên quan đến đào tạo thường do phòng Quản lý đào tạo chịu trách nhiệm quản lý, trong khi nhóm khái niệm liên quan đến NCKH lại do phòng Quản lý khoa học quản lý và bảo trì. Trong quản trị dữ liệu đặc tả, bản thân tổ chức cũng được coi là một đơn vị đầu mối đặc biệt trong tổ chức.

Ngoài hai kiểu dữ liệu đặc tả trên, còn các kiểu dữ liệu đặc tả khác nữa là dữ liệu định nghĩa cấu trúc bảng (*Structure Definition*) và dữ liệu đặc tả tham khảo (*Reference Metadata*). Loại dữ liệu định nghĩa cấu trúc dùng để đặc tả cấu trúc các bảng dữ liệu, dựa trên khái niệm mà bảng muốn mô tả và các danh sách mã dùng để tạo cấu trúc cho bảng. Loại dữ liệu đặc tả này chỉ được tạo ra khi tất cả các khái niệm và danh sách mã sử dụng trong định nghĩa cấu trúc đó đã được đặc tả rõ ràng trong kho dữ liệu đặc tả. Trong khi đó, dữ liệu đặc tả tham khảo là những thông tin không có trong bảng dữ liệu nhưng có một mối liên hệ nhất định với bảng dữ liệu, nhằm bổ sung thông tin thêm về bảng dữ liệu [1]. Tuy nhiên, trong khuôn khổ bài viết này, tác giả chỉ tập trung nghiên cứu về hai loại dữ liệu đặc tả đầu tiên nhằm bước đầu chuẩn hóa và quản lý tập trung các khái niệm và từ vựng liên quan trong môi trường đại học.

1.3. Kho dữ liệu đặc tả (metadata repository)

Kho dữ liệu đặc tả tập trung của một tổ chức là nơi lưu trữ thống nhất và tập trung các dữ liệu đặc tả, phục vụ nhu cầu quản trị một cách thống nhất các dữ liệu, thông tin và tri thức của tổ chức. Để thực hiện được mục tiêu quản trị và chia sẻ dữ liệu đặc tả trong nội bộ tổ chức, có nhiều kiểu kiến trúc khác nhau đã được phát triển, thông dụng nhất trong số đó là kiểu kiến trúc tập trung và kiểu kiến trúc phân tán. Kiểu kiến trúc tập trung phù hợp với các tổ chức cỡ vừa và nhỏ, nơi chỉ cần triển khai một kho dữ liệu đặc tả đơn lẻ đủ để quản trị và chia sẻ dữ liệu đặc tả giữa các bộ phận khác nhau trong tổ chức. Ngược lại, đối với các tổ chức lớn, kiến trúc kiểu phân tán lại là sự lựa chọn hiệu quả để quản lý tất cả các thể loại nội dung và ứng dụng dữ liệu đặc tả của tổ chức.

Mỗi kiểu kiến trúc có ưu điểm riêng. Kiểu tập trung có ưu điểm là ít tốn kém, giảm được rủi ro, ít phức tạp và dễ quản trị. Kiểu phân tán có ưu điểm không đòi hỏi sự thay đổi lớn về chính sách trong tổ chức, tăng năng lực kiểm soát cục bộ các bộ phận và cung cấp các chức năng hoàn thiện hơn. Việc lựa chọn kiến trúc cho kho dữ liệu đặc tả của tổ chức cần cẩn trọng, vì một sự lựa chọn thông minh và hiệu quả sẽ mang lại giá trị sử dụng lâu dài cho tổ chức [2].

2. Đề xuất giải pháp về một kho dữ liệu đặc tả tập trung cho trường đại học Kinh tế quốc dân

2.1. Sự cần thiết của kho dữ liệu đặc tả tập trung

Một thực trạng phổ biến hiện nay trong các tổ chức nói chung và môi trường trường đại học nói riêng là việc quản lý dữ liệu đặc tả chưa được đặt ra và chưa được quan tâm thích đáng. Dữ liệu và thông tin thu thập được thường có chất lượng kém hoặc không kịp thời, lưu trữ rải rác trên các phương tiện lưu trữ khác nhau, có sự trùng lắp, thậm chí là mâu thuẫn về định nghĩa, cách hiểu, có ít hoặc không có dữ liệu đặc tả đi kèm, chưa quản lý được các phiên bản khác nhau của cùng một dữ liệu nghiệp vụ.

Trường đại học Kinh tế quốc dân (KTQD) là trường đại học đầu ngành về Kinh tế, Quản lý và Quản trị kinh doanh với các đặc điểm đào tạo rất đặc trưng: lớn về quy mô và đa dạng về loại hình, bên cạnh đó là hệ thống cơ sở vật chất phong phú và đa dạng, đội ngũ cán bộ giảng viên lên đến con số hơn 1000 người. Để

thực hiện tốt chức năng quản lý trường đại học, việc xây dựng một kho dữ liệu tập trung, nhất quán và chuẩn mực để quản lý các dữ liệu đặc tả chung của trường đại học KTQD là hết sức cần thiết. Với một kho dữ liệu đặc tả tập trung, trường đại học KTQD sẽ có khả năng:

Quản lý tập trung và nhất quán các khái niệm, các danh sách mã, và các chỉ tiêu thống kê về hoạt động giảng dạy, học tập và quản lý trong trường;

- Chia sẻ các dữ liệu đặc tả chuẩn cho các hệ thống ứng dụng cơ sở dữ liệu khác nhau trong trường;

- So sánh và chia sẻ dữ liệu giữa các đơn vị trong trường và giữa trường với các tổ chức bên ngoài và công chúng;

- Cho phép tạo các biểu mẫu thống kê động, tạo điều kiện thu thập và xử lý các dữ liệu thống kê nội bộ đúng loại theo nhu cầu quản lý chuyên biệt của Lãnh đạo Nhà trường và các phòng ban chức năng.

Với quy mô và mức độ phức tạp của các hoạt động nghiệp vụ trong trường đại học KTQD, kiến trúc tập trung là một lựa chọn phù hợp và hiệu quả cho kho dữ liệu đặc tả. Trong kho dữ liệu tập trung này cần chứa tối thiểu các kiểu thực thể sau: DONVI, NHOMKHAINIEM, KHAINIEM, DANHSACHMA, và GIATRIMA. Bản thân các tên gọi (như tên đơn vị, tên nhóm khái niệm, tên khái niệm, tên giá trị mã) thường được mô tả bằng cả tiếng Anh và tiếng Việt, nên cần thêm một kiểu thực thể nữa là TENGOI_VN_EN. Giữa các kiểu thực thể này tồn tại những mối quan hệ chuẩn và tất cả các kiểu thực thể này cần được cập nhật và bảo trì một cách hiệu quả trong suốt quá trình khai thác [3].

Kiểu thực thể DONVI được dùng để quản lý các đầu mối đơn vị trong trường, trong đó bản thân trường đại học KTQD được coi là một đơn vị đặc biệt. Mỗi đơn vị có một mã và tên gọi riêng. Các đơn vị vừa là nguồn (tạo ra, cập nhật và bảo trì), vừa là đích đến (nhận và sử dụng) các dữ liệu đặc tả.

Kiểu thực thể NHOMKHAINIEM được dùng để quản lý các nhóm khái niệm phân theo đơn vị quản lý. Mỗi nhóm khái niệm cần được nhận diện duy nhất và mô tả đầy đủ các thông tin về tên gọi, đơn vị chịu trách nhiệm quản lý và phạm vi sử dụng.

Kiểu thực thể KHAINIEM được dùng để quản lý các khái niệm. Mỗi khái niệm được nhận diện bằng một mã riêng và được mô tả chi tiết thêm bằng tên gọi, định nghĩa (hoặc mô tả), phiên bản (theo thời gian có thể có nhiều phiên bản được hình thành), danh sách mã (đối với trường hợp khái niệm liên quan là một giá trị mã trong một danh sách mã).

Kiểu thực thể DANHSACHMA được dùng để quản lý các danh sách phân tổ các khái niệm. Mỗi danh sách mã có một mã riêng và được mô tả chi tiết thêm bằng tên gọi, đơn vị phụ trách, phiên bản, khái niệm liên quan đến danh sách mã, thời gian mà danh sách mã có hiệu lực.

Kiểu thực thể GIATRIMA được dùng để quản lý các giá trị mã có trong mỗi danh sách mã. Mỗi giá trị mã có một mã hiệu riêng và được mô tả thêm bằng các thông tin khác như tên gọi và mô tả chi tiết.

Kiểu thực thể TENGOI_VN_EN được dùng để quản lý tên gọi đa ngôn ngữ của các thực thể và như vậy phải bao gồm các thuộc tính sau: *Tên đối tượng, Ngôn ngữ và Tên của đối tượng trong ngôn ngữ liên quan*. Ví dụ *Trường đại học Kinh tế quốc dân* là tên trường bằng *Tiếng Việt* và *National Economics University* là tên trường bằng *Tiếng Anh*, hay *Sau đại học* là tên bậc đào tạo bằng *Tiếng Việt* và *Graduate* là tên gọi bậc đào tạo bằng *Tiếng Anh*.

2.2. Nội dung cơ bản kho dữ liệu đặc tả tập trung của đại học KTQD

Trong môi trường trường đại học, việc phân nhóm các khái niệm liên quan đến các hoạt động giảng dạy, nghiên cứu và tư vấn theo đơn vị chịu trách nhiệm quản lý và bảo trì là cần thiết. Bản thân trường đại học KTQD là một đơn vị đầu mối đặc biệt nên sẽ có những nhóm khái niệm thuộc trách nhiệm quản lý chung ở mức trường, bên cạnh đó là những nhóm khái niệm do các đơn vị chức năng chịu trách nhiệm quản lý. Thông thường, mỗi nhóm khái niệm chỉ do một và chỉ một đơn vị phụ trách, nhưng một đơn vị có thể chịu trách nhiệm quản lý nhiều nhóm khái niệm.

Việc phân định trách nhiệm quản lý các nhóm khái niệm theo đơn vị phụ trách, sẽ tránh được vấn đề nhập nhằng về trách nhiệm hay chồng chéo, mâu thuẫn về nội dung các dữ liệu đặc tả trong trường đại học.

Đối với các khái niệm liên quan đến danh sách mã, ngoài việc quản lý các khái niệm đó, cần quản lý tốt bản thân các danh sách mã đó. Các danh sách mã rất cần thiết cho việc thu thập số liệu thống kê, chúng được sử dụng để mô tả chính xác thông tin lưu trữ trong các bảng dữ liệu, trong các truy vấn tin. Ví dụ, các giá trị mã *Không đạt, Đạt, Khá, Giỏi, Xuất sắc* của danh sách mã *Kết quả xếp loại nghiệm thu đề tài NCKH* được sử dụng làm tên của các cột trong Biểu số: 3.1-ĐV "ĐỀ TÀI NGHIÊN CỨU KHOA HỌC "

Sau đây là đề xuất về một số danh sách mã cơ bản cần được quản trị tập trung trong cơ sở dữ liệu đặc tả của trường Đại học KTQD [5]:

Danh sách mã loại CBGV: dùng để quản lý các loại hình cán bộ, giáo viên với các mã cụ thể là *Cán bộ* và *Giảng viên*;

Danh sách mã trình độ CBGV: dùng để quản lý các

loại trình độ cán bộ, giảng viên với các mã cụ thể là *Cử nhân, Thạc sĩ* và *Tiến sĩ*;

Danh sách mã chức danh khoa học CBGV: dùng để quản lý các loại chức danh khoa học với các mã cụ thể là *Phó giáo sư* và *Giáo sư;*

- Danh sách mã loại hợp đồng: dùng để quản lý các loại hợp đồng với các mã cụ thể là *Biên chế, Hợp đồng không xác định thời hạn, Hợp đồng có xác định thời hạn*;

- Danh sách mã chức danh công chức cán bộ: dùng để quản lý các chức danh công chức: *Chuyên viên, Chuyên viên chính* và *Chuyên viên cao cấp*;

Danh sách mã chức danh công chức giáo viên: dùng để quản lý các chức danh giảng viên: *Giảng viên* và *Giảng viên chính*;

Ngoài ra còn một số danh sách mã khác như danh sách xếp loại nghiệm thu đề tài, danh sách cơ sở vật chất trang bị cho văn phòng, danh sách cơ sở vật chất trang bị cho lớp học, danh sách loại cơ sở hạ tầng, danh sách mức độ trang bị phương tiện giảng dạy hiện đại, hay danh sách loại hình tài liệu thư viện [5].

2.3. Các vấn đề cần quan tâm khi xây dựng kho dữ liệu đặc tả tập trung

Khi xây dựng kho dữ liệu đặc tả tập trung cho đại học KTQD cần lưu ý các vấn đề sau đây:

- Kho dữ liệu đặc tả phải lưu trữ các dữ liệu đặc tả dùng chung, dễ dàng truy cập đối với các CBGV, các đơn vị trong trường, có cơ chế chia sẻ dữ liệu cho một số giới hạn các tổ chức khác và cho công chúng;

Kho dữ liệu đặc tả cần được quản trị một cách chuyên nghiệp thông qua cơ chế phân quyền kiểm soát, cập nhật và bảo trì các loại dữ liệu đặc tả, cụ thể đến từng đơn vị liên quan trong trường;

Kho dữ liệu đặc tả phải hỗ trợ các truy cập từ các hệ thống ứng dụng cơ sở dữ liệu khác của trường: hệ thống quản lý đào tạo của phòng Quản lý đào tạo, hệ thống quản lý nhân sự của phòng Tổ chức hay hệ thống quản lý NCKH của phòng Quản lý khoa học, phục vụ các nhu cầu xử lý và báo cáo khác nhau trong trường đại học KTQD.

3. Đề xuất về hệ thống ứng dụng cơ sở dữ liệu thống kê nội bộ trường đại học KTQD

Trên cơ sở kho dữ liệu đặc tả tập trung như trên, trường đại học KTQD có thể xây dựng các hệ thống ứng dụng phục vụ nhu cầu quản lý của các đơn vị chức năng trong trường. Mỗi hệ thống ứng dụng có một cơ sở dữ liệu nghiệp vụ riêng, nhưng tất cả đều cùng chia sẻ dữ liệu đặc tả từ kho dữ liệu đặc tả tập trung của trường.

Một trong những ứng dụng cơ sở dữ liệu đầu tiên có thể đưa vào kế hoạch triển khai là hệ thống ứng dụng cơ sở dữ liệu thống kê nội bộ nhằm hỗ trợ quản lý nội bộ trong trường đại học KTQD. Đối tượng quản lý của hệ thống ứng dụng này là các chỉ tiêu thống kê nội bộ về các hoạt động giảng dạy, NCKH và các hoạt động liên quan khác trong trường. Nó cài đặt và triển khai hệ thống ứng dụng cơ sở dữ liệu thống kê nội bộ sẽ là phòng Tổng hợp. Hệ thống cơ sở dữ liệu thống kê nội bộ cần có một cơ chế để truy xuất dữ liệu đặc tả từ kho dữ liệu đặc tả tập trung phục vụ nhu cầu tạo các mẫu biểu thống kế theo cơ chế động, theo đó các chiều của biểu mẫu được định nghĩa dựa trên các danh sách mã, chỉ tiêu cần thống kê trong biểu mẫu được lựa chọn từ hệ thống các chỉ tiêu đã được khai báo trong kho dữ liệu đặc tả tập trung. Sau khi được thiết kế, các biểu mẫu (chưa có dữ liệu) sẽ được gửi tới các đơn vị trong trường, các đơn vị có trách nhiệm nhập dữ liệu theo mẫu đã nhận, sau đó gửi biểu mẫu (có dữ liệu thống kê) về phòng Tổng hợp. Tại đây, dữ liệu thống kê sẽ được tổng hợp làm cơ sở cung cấp thông tin quản lý cho Lãnh đạo Nhà trường và cán bộ quản lý của các phòng ban chức năng liên quan.

Kết luận lại, quản trị dữ liệu đặc tả là vấn đề hết sức cần thiết nhằm từng bước chuẩn hoá các hoạt động nghiệp vụ và nâng cao năng lực quản lý trong các tổ chức nói chung và trong môi trường trường đại học nói riêng. Việc xây dựng một hệ thống cơ sở dữ liệu quản trị tập trung các dữ liệu đặc tả của trường Đại học Kinh tế Quốc dân, với cơ chế chia sẻ dữ liệu cho các hệ thống ứng dụng của các phòng ban chức năng sẽ tạo tiền đề cho việc quản lý toàn diện trường Đại học Kinh tế Quốc dân trong tương lai.❐

Tài liệu tham khảo:

1. Carol V. Brown, Daniel W. DeHayes, Jeffrey A. Hoffer, E. Wainright Martin, William C. Perkins (2009) *Managing Information Technology*, Pearson Prentice Hall.

2. (2001), *Meta Data Architecture Fundamentals*, truy cập ngày 26 tháng 02 năm 2011 <http://www.tdan.com/view-articles/4968.

3. Fitzpatrick Bryan et all (2008), *CMR Speciffication and a Database Design for Vietnam Ministry o Planning and Investment.*

4.Metadata Management definition What is metadata?, truy cập ngày 26 tháng 02 năm 2011 <http://www.executionmih.com/metadata/definition-concept.php>.

5. PGS TS Trần Thị Kim Thu và các cộng sự (2009), *Báo cáo kết quả khảo sát công tác thống kê nộ bộ trường ĐH KTQD.*