

BỘ MÔN DUYỆT ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT BÀI GIẢNG Thay mặt nhóm
Chủ nhiệm Bộ môn (*Dùng cho 60 tiết giảng*) môn học
Học phần: Cơ sở dữ liệu nâng cao
Bộ môn: Hệ thống thông tin
Khoa: Công nghệ thông tin

Hoa Tất Thắng

Đỗ Thị Mai Hương

1. Thông tin giáo viên nhóm môn học

STT	Họ tên giảng viên	Học hàm	Học vị	Đơn vị công tác
1	Đào Thanh Tĩnh	PGS	TS	Bộ môn HTTT, Khoa CNTT
2	Đỗ Thị Mai Hương	GVC	ThS	Bộ môn HTTT, Khoa CNTT
3	Nguyễn Hoài Anh	GVC	ThS	Bộ môn HTTT, Khoa CNTT
4	Chu Thị Hương	GVC	ThS	Bộ môn HTTT, Khoa CNTT
5	Trần Văn An	GV	TS	Bộ môn HTTT, Khoa CNTT

Thời gian, địa điểm làm việc: Các ngày trong tuần tại phòng làm việc, bộ môn hệ thống thông tin.

Địa chỉ liên hệ: Bộ môn hệ thống thông tin, P1915 nhà S1.

Điện thoại: 069515333

Bài giảng 1: Thiết kế cơ sở dữ liệu quan niệm

Chương 1 Thiết kế cơ sở dữ liệu quan niệm

Tiết thứ: 1 - 4 Tuần thứ: 1

- *Mục đích, yêu cầu*: Cung cấp cho sinh viên kiến thức tổng quan về thiết kế cơ sở dữ liệu.

- *Hình thức tổ chức dạy học*: Lý thuyết, thảo luận, tự học, tự nghiên cứu

- *Thời gian*: Lý thuyết: 4t; Tự học, tự nghiên cứu:

- *Địa điểm*: Giảng đường do P2 phân công.

- Nội dung chính:

Chương 1: Thiết kế cơ sở dữ liệu quan niệm

1.1. Quy trình thiết kế cơ sở dữ liệu

Các luật của Codd khi thiết kế cơ sở dữ liệu quan hệ. *Xem chương 8 tài liệu tham khảo [2]*

1.1.1. Đặc tả và phân tích yêu cầu

Trong bước này, người thiết kế cơ sở dữ liệu phỏng vấn những người sử dụng cơ sở dữ liệu để hiểu và làm tài liệu về các yêu cầu về dữ liệu của họ. Kết quả của bước này là một tập hợp ghi chép súc tích về các yêu cầu của những người sử dụng. Những yêu cầu sẽ được đặc tả càng đầy đủ và chi tiết càng tốt. Song song với việc đặc tả các yêu cầu dữ liệu, cần phải đặc tả các yêu cầu về chức năng của ứng dụng: đó là các thao tác do người sử dụng định nghĩa sẽ được áp dụng đối với cơ sở dữ liệu.

1.1.2. Thiết kế cơ sở dữ liệu quan niệm

Mỗi khi tất cả các yêu cầu đã được thu thập và phân tích, bước tiếp theo là tạo ra lược đồ quan niệm cho cơ sở dữ liệu bằng cách sử dụng mô hình dữ liệu quan niệm mức cao. Bước này gọi là thiết kế quan niệm.

Lược đồ quan niệm là một mô tả súc tích về các yêu cầu dữ liệu của những người sử dụng. Nó bao gồm các mô tả chi tiết của các kiểu thực thể, kiểu liên kết và các ràng buộc, chúng được biểu diễn bằng các khái niệm do các mô hình dữ liệu bậc cao cung cấp. Vì những khái niệm này không chứa các chi tiết cài đặt, chúng thường dễ hiểu và có thể sử dụng chúng để giao lưu với những người sử dụng.

Lược đồ quan niệm mức cao cũng có thể được sử dụng như một dẫn chứng để đảm bảo rằng tất cả các đòi hỏi của người sử dụng đều thỏa mãn và các đòi hỏi này không chứa các mâu thuẫn. Giải pháp này cho phép những người thiết kế cơ sở dữ liệu tập trung vào việc đặc tả các tính chất của dữ liệu mà không cần quan tâm đến các chi tiết lưu trữ. Một thiết kế cơ sở dữ liệu quan niệm tốt sẽ làm dễ cho công việc của những người thiết kế cơ sở dữ liệu.

1.1.3. Lựa chọn hệ quản trị cơ sở dữ liệu

Lựa chọn hệ quản trị cơ sở dữ liệu cụ thể để đưa ra bản thiết kế có thể cài đặt được.

1.1.4. Thiết kế cơ sở dữ liệu logic

Đưa ra mô hình dữ liệu logic đáp ứng được yêu cầu tối thiểu hóa sự dư thừa thông tin và đáp ứng được việc cài đặt

Trong quá trình (hoặc sau khi) thiết kế lược đồ quan niệm, chúng ta có thể sử dụng các phép toán cơ bản của mô hình dữ liệu để đặc tả các thao tác của

người sử dụng được xác định trong khi phân tích chức năng. Điều đó cũng giúp khẳng định rằng lược đồ quan niệm thỏa mãn mọi yêu cầu chức năng được xác định. Nếu có một số yêu cầu chức năng không thể nêu ra được trong lược đồ ban đầu thì ở bước này có thể có sự sửa đổi lược đồ quan niệm cho phù hợp.

Bước tiếp theo trong việc thiết kế cơ sở dữ liệu là việc cài đặt một cơ sở dữ liệu bằng cách sử dụng một hệ quản trị cơ sở dữ liệu có sẵn. Hầu hết các hệ quản trị cơ sở dữ liệu sử dụng một mô hình dữ liệu cài đặt (thể hiện), chẳng hạn như mô hình quan hệ hoặc đối tượng, vì vậy lược đồ quan niệm được chuyển từ mô hình dữ liệu bậc cao thành mô hình dữ liệu cài đặt. Bước này gọi là thiết kế logic hoặc là ánh xạ mô hình dữ liệu. Kết quả của bước này là một lược đồ cơ sở dữ liệu dưới dạng một mô hình dữ liệu cài đặt của hệ quản trị cơ sở dữ liệu.

1.1.5. Thiết kế cơ sở dữ liệu vật lý

Bước cuối cùng trong thiết kế cơ sở dữ liệu là thiết kế vật lý. Trong bước này ta phải chỉ ra các cấu trúc bên trong, các đường dẫn truy cập, tổ chức tệp cho các tệp cơ sở dữ liệu. Song song với các hoạt động đó, các chương trình ứng dụng cũng được thiết kế và cài đặt như là các giao tác (transaction) cơ sở dữ liệu tương ứng với các đặc tả giao tác mức cao.

1.2. Đặc tả và phân tích yêu cầu

Mục đích của các yêu cầu:

- Làm cơ sở cho việc mời thầu (cần có giải thích từ phía chủ đầu tư)
- Làm cơ sở cho việc ký hợp đồng thầu (cần đủ và chi tiết)
- Làm tư liệu đầu vào cho thiết kế và triển khai (cần đủ, chính xác và không mâu thuẫn)

Yêu cầu người sử dụng

- Đơn giản, dễ hiểu
- Diễn đạt bằng ngôn ngữ tự nhiên và sơ đồ về dịch vụ hệ thống cần cung cấp và các ràng buộc trong hoạt động của nó
- Dành cho khách hàng

Yêu cầu hệ thống

- Mô tả đủ chi tiết về các dịch vụ hệ thống cung cấp
- Các đặc trưng hệ thống cần có
- Như một hợp đồng giữa khách hàng và chủ đầu tư

Đặc tả yêu cầu

Là các phát biểu chính thức về hệ thống cần xây dựng

Đủ chi tiết làm cơ sở cho việc thiết kế và triển khai

Dành cho nhà phát triển

1.3. Thiết kế cơ sở dữ liệu quan niệm

1.3.1. Các khái niệm liên quan

- Khái niệm về thực thể:

Thực thể là một “vật” trong thế giới thực, có sự tồn tại độc lập và phân biệt được.

- Khái niệm thuộc tính:

Các đặc điểm riêng của thực thể gọi là các thuộc tính. (Các đặc trưng cụ thể mô tả thực thể).

Một thực thể cụ thể sẽ có một giá trị cho mỗi thuộc tính của nó.

Các giá trị thuộc tính mô tả mỗi thực thể sẽ trở thành một phần chính của các dữ liệu sẽ được lưu giữ trong cơ sở dữ liệu.

- Kí hiệu thuộc tính: hình elip

- Tập thực thể (Loại thực thể):

Là tập hợp các thực thể có cùng thuộc tính. Mỗi loại thực thể đều phải được đặt tên sao cho có ý nghĩa.

Kí hiệu: Một loại thực thể được biểu diễn bằng một hình chữ nhật.

- **Các loại thuộc tính**

- Thuộc tính đơn: là thuộc tính không thể phân chia ra được thành các thành phần nhỏ hơn. Ví dụ, thuộc tính Tuổi của một nhân viên là một thuộc tính đơn.

- Thuộc tính phức hợp: là thuộc tính có thể phân chia được thành các thành phần nhỏ hơn, biểu diễn các thuộc tính cơ bản hơn với các ý nghĩa độc lập. Ví dụ, thuộc tính Họ tên của thực thể nhân viên có thể phân chia thành các tính Họ đệm và Tên.

- Thuộc tính đơn trị: thuộc tính có giá trị duy nhất cho một thực thể cụ thể.

- Thuộc tính đa trị: một thuộc tính có thể có một tập giá trị cho cùng một thực thể. Kí hiệu: hình elip nét đôi.

- Thuộc tính định danh: là một hoặc một số tối thiểu các thuộc tính của một tập thực thể mà giá trị của nó cho phép phân biệt các thực thể khác nhau trong tập thực thể. Thông thường người ta chọn thuộc tính định danh là một thuộc tính đơn duy nhất. Kí hiệu: tên thuộc tính có gạch chân

- Thuộc tính mô tả: Là các thuộc tính mà giá trị của chúng chỉ có tính mô tả cho thực thể hay liên kết mà thôi. Hầu hết các thuộc tính trong một kiểu

thực thể đều là mô tả.

Thuộc tính tên gọi: là thuộc tính mô tả để chỉ tên các đối tượng thuộc thực thể. Thuộc tính tên gọi để phân biệt các thực thể (tách các thực thể).

- Thuộc tính suy diễn: Thuộc tính mà giá trị của nó có thể tính được thông qua giá trị của các thuộc tính khác.
- Khái niệm mối liên kết
 - Liên kết (còn gọi là quan hệ) là sự kết hợp giữa hai hay nhiều thực thể phản ánh sự ràng buộc trong quản lý. Đặc biệt: Một thực thể có thể liên kết với chính nó ta thường gọi là tự liên kết. Giữa hai thực thể có thể có nhiều hơn một liên kết.
 - Kí hiệu: hình thoi.
 - Các kiểu liên kết cũng có thể có các thuộc tính, giống như các thuộc tính của các kiểu thực thể.
- Các loại mối liên kết: một - một, một - nhiều, nhiều - nhiều.
- Liên kết một – một (1-1): Mỗi thể hiện của thực thể A quan hệ với một thể hiện của thực thể B và ngược lại.
- Liên kết một – nhiều (1-N): Mỗi thể hiện của thực thể A quan hệ với nhiều thể hiện của thực thể B. Ngược lại mỗi thể hiện của thực thể B quan hệ với chỉ một thể hiện của thực thể A.
- Liên kết nhiều – nhiều (N-N) : Mỗi thể hiện của thực thể A quan hệ với nhiều thể hiện của thực thể B. Ngược lại mỗi thể hiện của thực thể B quan hệ với nhiều thể hiện của thực thể A.
- Bản số tham gia mối liên kết
 - Bản số của một nhánh R trong mỗi kết hợp thể hiện số lượng các thực thể thuộc thực thể ở nhánh “bên kia” có liên hệ với một thực thể của nhánh R.
 - Mỗi bản số là một cặp số (min,max), chỉ số lượng tối thiểu và số lượng tối đa của thực thể khi tham gia vào mối liên kết đó.
- Kiểu thực thể yếu(Weak Entity) là kiểu thực thể tồn tại phụ thuộc vào thực thể khác (thực thể làm chủ hay còn gọi là xác định nó). Kiểu thực thể yếu không có khoá.

1.3.2. Mô hình liên kết thực thể

Các bước xây dựng mô hình liên kết thực thể:

- Xác định các thực thể.
- Xác định các thuộc tính và gắn thuộc tính vào mối liên kết.
- Xác định mối liên kết và loại mối liên kết giữa các thực thể. Gắn thuộc tính vào mối liên kết (nếu có).
- Vẽ mô hình liên kết thực thể.
- Ví dụ: Bài toán quản lý thư viện đơn giản

Thư viện được chia thành các nhánh. Thư viện lưu trữ thông tin về đầu sách. Mỗi đầu sách thuộc một nhà xuất bản và có thể do nhiều tác giả viết. Mỗi đầu sách có nhiều cuốn sách, các cuốn sách được lưu trữ tại các nhánh. Độc giả được mượn sách tại các nhánh.

- Yêu cầu sinh viên chuẩn bị:

Đọc trước đề cương bài giảng chi tiết và slides bài giảng chương 1 giáo viên cung cấp. Đọc thêm các tài liệu tham khảo [1] chương 2 , [2] chương 4 , [3] chương 3.

Bài giảng 2: Bài tập vận dụng

Chương I Thiết kế cơ sở dữ liệu khái niệm

Tiết thứ: 1 - 4 Tuần thứ: 2

- *Mục đích, yêu cầu:* Vận dụng kiến thức đã học để xây dựng mô hình liên kết thực thể từ bài toán thực tế

- *Hình thức tổ chức dạy học:* Lý thuyết, thảo luận, tự học, tự nghiên cứu

- *Thời gian:* Lý thuyết: 4t; Tự học, tự nghiên cứu:

- *Địa điểm:* Giảng đường do P2 phân công.

- Nội dung chính:

1.4. Bài tập vận dụng: Bài toán bán sách online

Công ty B&N là một kho sách lớn và họ quyết định đưa bán những quyển sách này trên mạng.

Công ty DBDudes, là một hãng tư vấn cơ sở dữ liệu nổi tiếng, đã được mời đến để giúp đỡ công ty B&N để thiết kế và thực thi cơ sở dữ liệu của công ty này. B&N là một kho sách lớn, đặc biệt là các sách về đua ngựa, và họ quyết định đưa những quyển sách này lên mạng.

Người chủ của B&N, viết trong một bản yêu cầu ngắn gọn: "Tôi muốn những khách hàng của tôi có thể xem được danh mục các quyển sách và đặt mua chúng trên Internet.

Hiện nay, tôi nhận những đơn đặt hàng bằng điện thoại. Tôi có các khách hàng là các tập thể, họ gọi điện cho tôi và cung cấp số ISBN của quyển sách và số lượng; họ thường thanh toán bằng thẻ tín dụng. Sau đó, tôi chuẩn bị những quyển sách họ đặt. Nếu tôi không có đủ số lượng sách trong kho, tôi đề nghị nhà xuất bản bổ sung và hoãn trả hàng cho khách cho tới khi tôi có đủ số lượng; Tôi muốn chuyển các hoá đơn của cùng một khách hàng một lần. Danh mục bao gồm tất cả các quyển sách mà tôi bán. Với mỗi quyển sách, danh mục có chứa thông tin về: số ISBN, tiêu đề, tác giả, giá bìa, giá bán, năm xuất bản. Hầu hết khách hàng của tôi là những khách quen, tôi muốn ghi lại thông tin về tên, địa chỉ của họ. Những khách mới phải gọi trước cho tôi và đăng ký một tài khoản trước khi họ muốn sử dụng website của tôi.

Trên website mới, khách hàng được xác định bằng một định danh duy nhất. Sau đó, họ có thể duyệt danh mục sách và đặt mua chúng trực tuyến."

Yêu cầu:

- Mô tả nghiệp vụ bài toán
- Xác định các chức năng
- Mô tả dữ liệu liên quan
- Xác định các thực thể và các thuộc tính
- Xác định mối liên kết giữa các thực thể
- Gắn thuộc tính vào thực thể và mối liên kết
- Xác định kiểu liên kết giữa các thực thể
- Vẽ mô hình

Bài tập nhóm:

- Sinh viên làm bài tập theo nhóm, mỗi nhóm 03 sinh viên.
- Giáo viên giao đề tài cùng với tài liệu mô tả nghiệp vụ cho mỗi đề tài.
- Áp dụng tương tự bài tập giáo viên đã hướng dẫn trên lớp, mỗi nhóm sinh viên chọn 01 đề tài trong số các đề tài mà giáo viên giao, làm bài tập theo yêu cầu của giáo viên trên đề tài đã chọn.
- Đây là đề tài xuyên suốt đến cuối học phần. Sau mỗi chương các nhóm sẽ thảo luận về nội dung đã thực hiện.

Yêu cầu:

Mô tả nghiệp vụ bài toán, xác định các chức năng, mô tả dữ liệu phục vụ, xây dựng mô hình liên kết thực thể.

Danh sách các đề tài:

- 1) Hệ thống quản lý thư viện,
- 2) Hệ thống quản lý thi trắc nghiệm.
- 3) Hệ thống quản lý đăng ký học tập theo tín chỉ
- 4) Hệ thống nhắc việc trong một cơ quan
- 5) Hệ thống quản lý thư viện tự phục vụ.
- 6) Hệ thống Quản lý thi tốt nghiệp PTTH.
- 7) Hệ thống quản lý đồ án tốt nghiệp.
- 8) Hệ thống quản lý lịch thực hành.

- Yêu cầu sinh viên chuẩn bị:

Nắm chắc kiến thức đã học về mô tả nghiệp vụ và dữ liệu bài toán, các bước xây dựng mô hình liên kết thực thể. Xem thêm tài liệu tham khảo [1] chương 2 , [2] chương 4 , [3] chương 3.

Bài giảng 3: Các khái niệm liên quan đến mô hình dữ liệu quan hệ, phương pháp thiết kế cơ sở dữ liệu logic

Chương 2 Mục 2.1+2.2+2.3

Tiết thứ: 1 - 4

Tuần thứ: 2

- *Mục đích, yêu cầu:* Cung cấp các kiến thức thiết kế cơ sở dữ liệu logic. Cụ thể các khái niệm liên quan đến mô hình quan hệ; Các phương pháp thiết kế cơ sở dữ liệu logic.

- *Hình thức tổ chức dạy học:* Lý thuyết, thảo luận, tự học, tự nghiên cứu

- *Thời gian:* Lý thuyết: 4t; Tự học, tự nghiên cứu:

- *Địa điểm:* Giảng đường do P2 phân công.

- Nội dung chính:

Chương 2 Thiết kế cơ sở dữ liệu logic

2.1. Các khái niệm

o Một quan hệ: là một bảng dữ liệu 2 chiều (cột và dòng), mô tả một thực thể. Mỗi cột tương ứng với một thuộc tính của thực thể. Mỗi dòng chứa các giá trị dữ liệu của một đối tượng cụ thể thuộc thực thể.

o Mô hình quan hệ: là cách thức biểu diễn dữ liệu dưới dạng các quan hệ (các bảng).

o Lược đồ quan hệ: $R(A_1, \dots, A_n)$, trong đó R là tên quan hệ, A_i là các thuộc tính, mỗi A_i có miền giá trị tương ứng $\text{dom}(A_i)$. Lược đồ quan hệ được sử dụng để mô tả một quan hệ, bao gồm: Tên quan hệ, các thuộc tính và bậc của quan hệ (số lượng các thuộc tính)

Một quan hệ r của $R(A_1, \dots, A_n)$, ký hiệu $r(R)$ là một tập hợp n -bộ $r = \{ t_1, \dots, t_m \}$ Trong đó:

Mỗi $t_i = \langle v_1, \dots, v_n \rangle$, $v_i \in \text{dom}(A_i)$.

$r(R) \subseteq \text{dom}(A_1) \times \dots \times \text{dom}(A_n)$

$r = \{ (v_{i1}, v_{i2}, \dots, v_{in}) / i=1, \dots, m \}$

$v_{11} \ v_{12} \ v_{1n}$

$v_{21} \ v_{22} \ v_{2n}$

.....

$v_{m1} \ v_{m2} \ v_{mn}$

$A_1 \ A_2 \ A_m$

Ta có A_i là các thuộc tính và miền giá trị của A_i là:

$D_1 = \text{dom}(A_1), D_2 = \text{dom}(A_2), \dots, D_n = \text{dom}(A_n)$.

Các tập (D_1, D_2, \dots, D_n) là tập các miền trị của R

n được gọi là bậc của quan hệ r , m được gọi là lực lượng của r .

o Các tính chất của một quan hệ

Giá trị đưa vào cột là đơn nhất

Các giá trị trong cùng một cột phải thuộc cùng một miền giá trị (cùng kiểu)

Thứ tự dòng cột tùy ý.

o Khoá chính của một quan hệ (Primary Key-PK) là một hoặc một nhóm thuộc tính xác định duy nhất một bộ trong quan hệ. Khoá chính của quan hệ là định danh của thực thể tương ứng.

Khi chọn khoá chính cần phải xem xét các tiêu chuẩn sau: khoá chính phải xác định được duy nhất một bộ trong quan hệ, phải có số thuộc tính ít nhất, phải không thay đổi theo thời gian.

○ Khoá ngoài: Một khoá ngoài được sử dụng để thiết lập một mối quan hệ. Đó là thuộc tính mô tả của quan hệ này nhưng đồng thời lại là thuộc tính khoá trong quan hệ khác.

○ Các ràng buộc trong mô hình quan hệ:

Ràng buộc là những quy tắc được áp đặt lên trên dữ liệu đảm bảo tính tin cậy và độ chính xác của dữ liệu. Các luật toàn vẹn được thiết kế để giữ cho dữ liệu phù hợp và đúng đắn.

- Ràng buộc thực thể: là một ràng buộc trên khoá chính. Nó yêu cầu khoá chính phải tối thiểu, xác định duy nhất và không null. (Giá trị null tức là không có giá trị. Nó khác với giá trị 0 hay dấu cách.)

- Ràng buộc tham chiếu (ràng buộc khoá ngoài): liên quan đến tính toàn vẹn của mối quan hệ tức là liên quan đến tính toàn vẹn của khoá ngoài. Một ràng buộc tham chiếu yêu cầu một giá trị khoá ngoài trong một quan hệ cần phải tồn tại là một giá trị khoá chính trong một quan hệ khác hoặc là giá trị null.

- Ràng buộc miền giá trị:

Là một hợp các kiểu dữ liệu và những giá trị giới hạn mà thuộc tính có thể nhận được. Thông thường việc xác định miền giá trị của các thuộc tính bao gồm một số các yêu cầu sau: Tên thuộc tính, Kiểu dữ liệu, Độ dài dữ liệu, khuôn dạng của dữ liệu, các giá trị giới hạn cho phép, ý nghĩa, có duy nhất hay không, có cho phép giá trị rỗng hay không.

○ Mối quan hệ: thể hiện quan hệ giữa các bảng với nhau.

○ Các loại mối quan hệ: trong mô hình quan hệ chỉ có 2 loại mối quan hệ là 1-1 và 1-n.

2.2. Các phương pháp thiết kế cơ sở dữ liệu logic

2.2.1. Phương pháp top-down

2.2.2. Phương pháp bottom-up

2.3. Phương pháp top-down

2.3. 1. Phương pháp top-down là gì?

Tiếp cận theo hướng mô hình liên kết thực thể, sau đó áp dụng các quy tắc chuyển đổi mô hình liên kết thực thể sang mô hình quan hệ.

Để xây dựng mô hình thực thể liên kết cần xác định một cách trực giác các đối tượng quan trọng mà một hệ thống cần phải lưu trữ như dữ liệu (đó là các thực thể) và xác định các thuộc tính mô tả cho các thực thể đó cùng với quan hệ giữa

các thực thể. Nếu áp dụng đúng các luật trong mô hình thực thể liên kết thì ta sẽ có các quan hệ đã được chuẩn hoá.

2.3.2. Chuyển đổi từ mô hình liên kết thực thể sang mô hình quan hệ

2.3.3. Bài tập vận dụng

Áp dụng bài toán quản lý bán sách online. Chuyển đổi từ mô hình liên kết thực thể sang mô hình quan hệ.

- Yêu cầu sinh viên chuẩn bị:

Đọc trước đề cương bài giảng chi tiết và slides bài giảng chương 2 giáo viên cung cấp. Đọc thêm các tài liệu tham khảo [1] chương 3 , [2] chương 5 , [3] chương 3.

Bài giảng 4: Phương pháp Bottom Up

Chương 2 Thiết kế cơ sở dữ liệu logic

Mục 2.4

Tiết thứ: 1 - 4

Tuần thứ: 2

- *Mục đích, yêu cầu:* Cung cấp các kiến thức thiết kế cơ sở dữ liệu logic. Cụ thể các khái niệm liên quan đến mô hình quan hệ; Các phương pháp thiết kế cơ sở dữ liệu logic.

- *Hình thức tổ chức dạy học:* Lý thuyết, thảo luận, tự học, tự nghiên cứu

- *Thời gian:* Lý thuyết: 4t; Tự học, tự nghiên cứu:

- *Địa điểm:* Giảng đường do P2 phân công.

- Nội dung chính:

2.4. Phương pháp bottom-up

2.4.1. Khái niệm

Để chuẩn hoá cần nhóm tất cả các thuộc tính liên quan của hệ thống vào trong một quan hệ. Áp dụng các luật chuẩn hoá để tách quan hệ đó thành các quan hệ có cấu trúc tốt hơn, giảm bớt dư thừa dữ liệu.

2.4.2. Phụ thuộc hàm

Trong một quan hệ R, thuộc tính B phụ thuộc hàm vào thuộc tính A (hay thuộc tính A xác định hàm thuộc tính B) ký hiệu $A \rightarrow B$ nếu với mỗi giá trị của thuộc tính A xác định một giá trị duy nhất của thuộc tính B.

Các loại phụ thuộc hàm

- Phụ thuộc hàm đầy đủ: Thuộc tính B gọi là phụ thuộc đầy đủ vào tập thuộc tính A (có từ 2 thuộc tính trở lên) nếu nó chỉ phụ thuộc hàm vào A và không

phụ thuộc hàm vào bất cứ tập con nào của A. Ngược lại B gọi là phụ thuộc hàm bộ phận vào tập thuộc tính A.

- Phụ thuộc hàm bắc cầu: Nếu có $A1 \rightarrow A2$ và $A2 \rightarrow A3$ thì $A1 \rightarrow A3$. Khi đó $A3$ được gọi là phụ thuộc bắc cầu vào $A1$.

2.4.3. Sơ đồ quan hệ

Sơ đồ quan hệ là một lược đồ quan hệ R và tập phụ thuộc hàm F

2.4.4. Khóa và các thuật toán tìm khóa

- Định nghĩa khóa

Trong quan hệ R, tập các thuộc tính K là khóa của quan hệ nếu có $K \rightarrow B_i$ với B_i là tất cả các thuộc tính còn lại.

- Thuật toán tìm một khóa
- Thuật toán tìm mọi khóa

2.4.5. Các dạng chuẩn và chuẩn hóa sơ đồ quan hệ

- Dạng chuẩn 1

- Định nghĩa: Một quan hệ là ở dạng chuẩn 1 nếu toàn bộ các miền thuộc tính đều là các miền đơn và không tồn tại nhóm thuộc tính lặp.
- Một thuộc tính A là thuộc tính lặp nếu với một giá trị cụ thể của khóa chính có nhiều giá trị của thuộc tính A kết hợp với khóa chính này.
- Ví dụ
- Chuẩn hóa đưa về dạng chuẩn 1: Tách các thuộc tính lặp ra thành một quan hệ mới.

- Dạng chuẩn 2:

- Định nghĩa: Một quan hệ ở dạng chuẩn 2 nếu nó đã ở dạng chuẩn 1 và không tồn tại phụ thuộc hàm bộ phận vào khóa
- Ví dụ: $R(\underline{A}, \underline{B}, C, D)$
- Chuẩn hóa đưa về chuẩn 2: Tách các thuộc tính phụ thuộc vào bộ phận của khóa ra thành một lược đồ quan hệ mới, bổ sung thêm thuộc tính mà nó phụ thuộc vào làm khóa chính. Các thuộc tính còn lại tạo thành một lược đồ quan hệ, khóa là khóa ban đầu.

- Dạng chuẩn 3:

- Định nghĩa: Một quan hệ ở dạng chuẩn 3 nếu nó đã ở dạng chuẩn 2 và không tồn tại phụ thuộc hàm bắc cầu vào khóa (hay phụ thuộc hàm giữa các thuộc tính không khóa).
- Ví dụ

- Chuẩn hóa đưa về chuẩn 3: Tách các thuộc tính phụ thuộc vào thuộc tính không khóa ra thành một lược đồ quan hệ mới, bổ sung thêm thuộc tính mà nó phụ thuộc vào làm khóa chính. Các thuộc tính còn lại tạo thành một lược đồ quan hệ, khóa là khóa ban đầu.
- Dạng chuẩn BCNF:
 - Định nghĩa: Một quan hệ ở dạng chuẩn BCNF nếu nó đã ở dạng chuẩn 3 và không tồn tại phụ thuộc hàm giữa thuộc tính không khóa và thuộc tính khóa
 - Ví dụ
 - Chuẩn hóa đưa về chuẩn BCNF: Tách các thuộc tính phụ thuộc vào thuộc tính không khóa ra thành một lược đồ quan hệ, khóa là thuộc tính gây ra sự phụ thuộc. Các thuộc tính còn lại tạo thành một lược đồ quan hệ, khóa là một phần của khóa ban đầu và một phần là thuộc tính gây ra sự phụ thuộc.

2.4.6. Bài tập về xác định dạng chuẩn và chuẩn hóa sơ đồ quan hệ

- Yêu cầu sinh viên chuẩn bị:

Đọc trước đề cương bài giảng chi tiết và slides bài giảng chương 2 giáo viên cung cấp. Đọc thêm các tài liệu tham khảo.

Bài giảng 5

Chương 2 Thiết kế cơ sở dữ liệu logic Mục 2.5

Tiết thứ: 1 - 4 Tuần thứ: 5

- *Mục đích, yêu cầu:* Vận dụng kiến thức về thiết kế mô hình dữ liệu logic để thiết kế dữ liệu cho bài toán thực tế.

- *Hình thức tổ chức dạy học:* Lý thuyết, thảo luận, tự học, tự nghiên cứu

- *Thời gian:* Bài tập: 4t; Tự học, tự nghiên cứu:

- *Địa điểm:* Giảng đường do P2 phân công.

- Nội dung chính:

2.5. Bài tập vận dụng

Cho mẫu phiếu yêu cầu mua sách của khách hàng và mẫu hóa đơn bán sách.

Yêu cầu: Sử dụng 2 phương pháp thiết kế dữ liệu logic top-down và bottom-up để xây dựng mô hình dữ liệu logic

Hướng dẫn:

Phương pháp Topdown:

- Liệt kê các thuộc tính từ mẫu phiếu yêu cầu mua sách.
- Xác định các thực thể
- Gắn các thuộc tính vào thực thể
- Xác định mối quan hệ giữa các thực thể.
- Gắn các thuộc tính vào mối quan hệ (nếu có)
- Xây dựng mô hình ER
- Chuyển đổi từ mô hình ER sang mô hình quan hệ.
- Vẽ mô hình quan hệ.

Phương pháp Bottom-Up

Các bước thực hiện:

Bước 1: Từ một biểu mẫu (tài liệu xuất: hoá đơn, chứng từ,...) lấy ra một danh sách các thuộc tính cho quan hệ chưa được chuẩn hoá (còn gọi là dạng chuẩn 0).

- Mỗi tiêu đề trong biểu mẫu là một thuộc tính.
- Bỏ qua phần đầu đề và phần dưới cùng (một số ghi chú, chữ ký ...) của biểu mẫu.
- Không lấy các thuộc tính được suy diễn từ những thuộc tính khác (như thành tiền = đơn giá x số lượng) và các thuộc tính trình bày như ‘số thứ tự’ nếu có.
- Bổ sung thêm một số thuộc tính định danh tương ứng với một số thuộc tính tên gọi chưa có định danh nếu cần thiết.
- Xác định nhóm thuộc tính lặp, các phụ thuộc hàm giữa các thuộc tính.

Bước 2: Chuẩn hoá về dạng chuẩn 1 (1NF): Tách nhóm thuộc tính lặp.

- Tách các thuộc tính không nằm trong nhóm lặp thành một quan hệ (R1). Xác định khoá chính của quan hệ này.
- Các thuộc tính của nhóm lặp và khoá chính của quan hệ trên (R1) tạo thành một quan hệ (R2). Xác định khoá chính cho quan hệ R2 (khoá chính của R2 sẽ là một khoá ghép giữa khoá của R1 và một thuộc tính khác trong R2)
- Ví dụ: R {A, B, C, D, E} và khoá là {A}. Tồn tại nhóm thuộc tính lặp {C,D} thì tách thành 2 quan hệ R1 {A, B, E} và R2 {A,C,D}.

Bước 3: Chuẩn hoá về dạng chuẩn 2 (2NF): Loại bỏ phụ thuộc bộ phận vào khoá (chỉ áp dụng với các quan hệ có khoá ghép)

- Tách các thuộc tính tham gia vào phụ thuộc hàm được xác định bởi một phần của khoá vào một quan hệ mới (R3). Khoá chính của quan hệ là thuộc tính xác định hàm.

- Phần còn lại với khoá chính của quan hệ trên (R3) là một quan hệ giữ nguyên khoá chính như quan hệ ban đầu.

- Ví dụ: R{A, B, C, D} và khoá là {A,B}. Tồn tại phụ thuộc hàm $A \rightarrow C$ thì tách thành 2 quan hệ R1{A,C} và R2{A, B, D}.

Bước 4: Chuẩn hoá về dạng chuẩn 3 (3NF): Loại bỏ phụ thuộc hàm giữa các thuộc tính không khoá.

- Tách các thuộc tính tham gia vào phụ thuộc hàm giữa các thuộc tính không khoá vào một quan hệ mới (R4). Khoá chính của quan hệ là thuộc tính xác định hàm.

- Phần còn lại và khoá chính của quan hệ trên (R4) là một quan hệ giữ nguyên khoá chính của quan hệ ban đầu.

- Ví dụ: R{A, B, C, D} mà khoá là {A,B}. Tồn tại phụ thuộc hàm $C \rightarrow D$ thì tách thành 2 quan hệ R1{C, D} và R2{A, B, C}

Hoàn thiện mô hình CSDL logic

Sau khi tiến hành theo hai hướng khác nhau: xây dựng mô hình thực thể liên kết và chuẩn hoá dữ liệu chúng ta sẽ có hai tập bản ghi logic khác nhau của cùng một hệ thống. Khi đó cần phải kết hợp lại để có một mô hình CSDL logic thống nhất cho hệ thống.

Một số nguyên tắc kết hợp:

- Kiểm tra sự thống nhất về tên gọi của các quan hệ và các thuộc tính trong hai kết quả. Nếu cùng tên những khác nghĩa thì phải đặt lại tên cho khác nhau. Nếu cùng nghĩa nhưng khác tên thì phải đặt lại tên cho giống nhau.

- Lấy tất cả các quan hệ khác nhau từ hai kết quả. Với hai quan hệ trùng nhau thì lấy tất cả các thuộc tính có trong hai quan hệ từ hai kết quả.

Hướng dẫn bài tập vận dụng:

- Từ mẫu phiếu yêu cầu mua sách của khách hàng xác định một lược đồ quan hệ duy nhất. Áp dụng các dạng chuẩn và quy tắc chuẩn hóa để tách lược đồ quan hệ về dạng chuẩn 3NF hoặc BCNF.
- Tương tự áp dụng với mẫu hóa đơn bán sách.

- Yêu cầu sinh viên chuẩn bị:

Nắm chắc kiến thức đã học về các phương pháp xây dựng mô hình dữ liệu logic, áp dụng làm bài tập trên lớp và bài tập nhóm. Đọc thêm các tài liệu tham khảo [1] chương 3, [2] chương 5, [3] chương 3.

Bài giảng 6: Thảo luận về việc xây dựng mô hình dữ liệu logic

Chương 2 Thiết kế cơ sở dữ liệu logic

Tiết thứ: 1 - 4

Tuần thứ: 6

- *Mục đích, yêu cầu:* Phát triển kỹ năng làm việc nhóm và khả năng biện luận. Sinh viên làm bài tập lớn theo nhóm, tham gia thảo luận trên lớp. Sinh viên vận dụng các kiến thức đã học để thực hiện xây dựng mô hình dữ liệu logic cho bài toán thực tế.
- *Hình thức tổ chức dạy học:* Lý thuyết, thảo luận, tự học, tự nghiên cứu
- *Thời gian:* Thảo luận: 4t; Tự học, tự nghiên cứu:
- *Địa điểm:* Giảng đường do P2 phân công.

- Nội dung chính:

Các nhóm thảo luận về bài tập lớn.

Xét một số hệ thống:

- 1) Hệ thống quản lý thư viện,
- 2) Hệ thống quản lý thi trắc nghiệm.
- 3) Hệ thống quản lý đăng ký học tập theo tín chỉ
- 4) Hệ thống nhắc việc trong một cơ quan
- 5) Hệ thống quản lý thư viện tự phục vụ.
- 6) Hệ thống Quản lý thi tốt nghiệp PTTH.
- 7) Hệ thống quản lý đồ án tốt nghiệp.
- 8) Hệ thống quản lý lịch thực hành.

Yêu cầu:

- a. Mô tả lại nghiệp vụ, chức năng, dữ liệu bài toán.
- b. Xây dựng mô hình quan hệ.
- c. Chuẩn hóa mô hình quan hệ.

- Yêu cầu sinh viên chuẩn bị:

Nắm chắc kiến thức đã học về các phương pháp xây dựng mô hình dữ liệu logic, áp dụng làm bài tập nhóm. Chuẩn bị slide báo cáo đề tài nhóm theo yêu cầu của giáo viên. Đọc thêm các tài liệu tham khảo [1] chương 3 , [2] chương 5 , [3] chương 3.

Bài giảng 7 Lưu trữ dữ liệu và file, chỉ mục

Tiết thứ: 1 - 4

Tuần thứ: 7

- *Mục đích, yêu cầu*: Cung cấp kiến thức về thiết kế cơ sở dữ vật lý. Cụ thể về lưu trữ dữ liệu; chỉ mục.

- *Hình thức tổ chức dạy học*: Lý thuyết, thảo luận, tự học, tự nghiên cứu

- *Thời gian*: Lý thuyết: 4t; Tự học, tự nghiên cứu:

- *Địa điểm*: Giảng đường do P2 phân công.

- ***Nội dung chính***:

Chương 3 Thiết kế cơ sở dữ liệu vật lý

3.1. Lưu trữ dữ liệu và file

3.1.1. Các thiết bị lưu trữ

- Cache
- Main memory
- Flash memory
- Magnetic-disk
- Optical storage
- Tape storage
- Main memory

3.1.2. Quản lý vùng đệm

3.1.3. Tổ chức tập tin trên đĩa

1. Bản ghi với độ dài cố định
2. Bản ghi với độ dài thay đổi
3. Tổ chức bản ghi trong tập tin
 - a. Tổ chức tập tin với các bản ghi không được sắp thứ tự - Tập tin Heap
 - b. Tổ chức tập tin tuần tự

3.1.4. Các thao tác trên tập tin

3.2. Chỉ mục

3.2.1. Khái niệm

3.2.2. Các loại chỉ mục

1. Chỉ mục phân cụm và không phân cụm
2. Chỉ mục chính
3. Chỉ mục phụ
4. Cấu trúc cây chỉ mục (*Sinh viên đọc tài liệu tham khảo [1] chương 9*)

Yêu cầu sinh viên chuẩn bị:

Đọc trước đề cương bài giảng chi tiết và slides bài giảng chương 3 giáo viên cung cấp. Đọc thêm tài liệu tham khảo [1] chương 7,8,9,10, [2] chương 9 , [3] chương 13.

Bài giảng 8: Thiết kế cơ sở dữ liệu vật lý

Chương 3 Mục 3.3

Tiết thứ: 1 - 4 Tuần thứ: 8

- *Mục đích, yêu cầu:* Cung cấp kiến thức về thiết kế cơ sở dữ liệu vật lý. Cụ thể các yếu tố ảnh hưởng đến thiết kế vật lý và cách phân tích các yếu tố để đưa ra mô hình dữ liệu vật lý phù hợp với yêu cầu;

- *Hình thức tổ chức dạy học:* Lý thuyết, thảo luận, tự học, tự nghiên cứu

- *Thời gian:* Lý thuyết: 4t; Tự học, tự nghiên cứu:

- *Địa điểm:* Giảng đường do P2 phân công.

- ***Nội dung chính:***

3.3. Thiết kế cơ sở dữ liệu vật lý

3.3.1. Các yếu tố ảnh hưởng đến thiết kế cơ sở dữ liệu vật lý

3.3.2. Quyết định thiết kế cơ sở dữ liệu vật lý

✓ Lựa chọn những chỉ mục nào được tạo:

- Những quan hệ nào được chỉ mục và trường nào hoặc kết hợp một số trường để tạo ra chỉ mục khoá tìm kiếm.

- Với mỗi chỉ mục, xác định xem nó nên được phân cụm hay không phân cụm?

✓ Điều chỉnh lược đồ logic

a. Quyết định thiết kế chỉ mục (index):

- Đặt chỉ mục một thuộc tính.
- Thuộc tính hoặc những thuộc tính nào được đặt chỉ mục.
- Thiết lập chỉ mục nhóm (clustered index).

b. Phân tích sử dụng dữ liệu

- Bổ sung thuộc tính tình huống
- Bổ sung bảng dữ liệu tạm

c. Vấn đề an toàn và toàn vẹn dữ liệu

- Bổ sung bảng dữ liệu bảo mật

d. Mô hình dữ liệu vật lý

Yêu cầu sinh viên chuẩn bị:

- *Thời gian*: Thảo luận: 4t; Tự học, tự nghiên cứu:

- *Địa điểm*: Giảng đường do P2 phân công.

- Nội dung chính:

Các nhóm thảo luận về bài tập lớn.

Xét một số hệ thống:

- 1) Hệ thống quản lý thư viện,
- 2) Hệ thống quản lý thi trắc nghiệm.
- 3) Hệ thống quản lý đăng ký học tập theo tín chỉ
- 4) Hệ thống nhắc việc trong một cơ quan
- 5) Hệ thống quản lý thư viện tự phục vụ.
- 6) Hệ thống Quản lý thi tốt nghiệp PTTH.
- 7) Hệ thống quản lý đồ án tốt nghiệp.
- 8) Hệ thống quản lý lịch thực hành.

Yêu cầu:

- a) Xác định và phân tích các yêu cầu nghiệp vụ.
- b) Xác định các dữ liệu cần thiết cho hệ thống.
- c) Xác định các bảng dữ liệu.
- d) Thiết kế đến mức vật lý các tệp, bảng dữ liệu
- e) Xây dựng minh họa các môđun khai thác dữ liệu của hệ thống.

Yêu cầu sinh viên chuẩn bị:

Nắm chắc kiến thức đã học về thiết kế cơ sở dữ liệu, áp dụng làm bài tập nhóm. Chuẩn bị slide báo cáo đề tài nhóm. Đọc thêm tài liệu tham khảo [1] chương 16, [2] chương 11,12,13 , [3] chương 9,10,11, [4] chương 6, [5] chương 5.

Bài giảng 11: Thảo luận về thiết kế cơ sở dữ liệu vật lý

Chương 3: Thiết kế cơ sở dữ liệu vật lý Mục 3.4

Tiết thứ: 1 - 4 Tuần thứ: 11

- *Mục đích, yêu cầu*: Phát triển kỹ năng làm việc nhóm và khả năng biện luận.

Sinh viên làm bài tập lớn theo nhóm và thảo luận. Sinh viên vận dụng các kiến thức đã học để thực hiện xây dựng mô hình dữ liệu vật lý cho bài toán thực tế.

- *Hình thức tổ chức dạy học*: Lý thuyết, thảo luận, tự học, tự nghiên cứu

- *Thời gian*: Thảo luận: 4t; TỰ HỌC, TỰ NGHIÊN CỨU:

- *Địa điểm*: Giảng đường do P2 phân công.

- Nội dung chính:

Các nhóm thảo luận về bài tập lớn.

Xét một số hệ thống:

- 1) Hệ thống quản lý thư viện,
- 2) Hệ thống quản lý thi trắc nghiệm.
- 3) Hệ thống quản lý đăng ký học tập theo tín chỉ
- 4) Hệ thống nhắc việc trong một cơ quan
- 5) Hệ thống quản lý thư viện tự phục vụ.
- 6) Hệ thống Quản lý thi tốt nghiệp PTTH.
- 7) Hệ thống quản lý đồ án tốt nghiệp.
- 8) Hệ thống quản lý lịch thực hành.

Yêu cầu:

- a) Xác định và phân tích các yêu cầu nghiệp vụ.
- b) Xác định các dữ liệu cần thiết cho hệ thống.
- c) Xác định các bảng dữ liệu.
- d) Thiết kế đến mức vật lý các tệp, bảng dữ liệu
- e) Xây dựng minh họa các môđun khai thác dữ liệu của hệ thống.

Yêu cầu sinh viên chuẩn bị:

Nắm chắc kiến thức đã học về thiết kế cơ sở dữ liệu, áp dụng làm bài tập nhóm. Chuẩn bị slide báo cáo đề tài nhóm. Đọc thêm tài liệu tham khảo [1] chương 16, [2] chương 11,12,13 , [3] chương 9,10,11, [4] chương 6, [5] chương 5.

Bài giảng 12: Xử lý và tối ưu hóa truy vấn

Chương 4 Khai thác cơ sở dữ liệu Mục 4.1

Tiết thứ: 1 - 4

Tuần thứ: 12

- *Mục đích, yêu cầu:* Cung cấp kiến thức về tối ưu truy vấn; Quản lý giao dịch và xử lý tương tranh.

- *Hình thức tổ chức dạy học:* Lý thuyết, thảo luận, tự học, tự nghiên cứu

- *Thời gian:* Lý thuyết: 4t; Tự học, tự nghiên cứu:

- *Địa điểm:* Giảng đường do P2 phân công.

- ***Nội dung chính:***

Chương 4 Khai thác cơ sở dữ liệu

4.1. Xử lý và tối ưu hóa câu truy vấn

4.1.1. Các bước xử lý một truy vấn

4.1.2. Chuyển truy vấn SQL thành đại số quan hệ

4.1.3. Các thuật toán cơ bản thực hiện các phép toán của truy vấn

4.1.4 Tối ưu truy vấn

- Thuật toán tối ưu hóa cây đại số quan hệ
- Thực hành tạo chỉ mục cho các bảng dữ liệu lớn và kiểm tra hiệu suất truy cập dữ liệu
- Sử dụng công cụ Database Engine Tuning
- Giám sát hiệu năng thực thi của các truy vấn

Yêu cầu sinh viên chuẩn bị:

Đọc trước đề cương bài giảng chi tiết và slides bài giảng chương 4 giáo viên cung cấp. Đọc thêm tài liệu tham khảo [1] chương 11,12,13,14.

Bài giảng 13: Quản lý giao dịch

Chương 4 Khai thác cơ sở dữ liệu

Mục 4.2

Tiết thứ: 1 - 4

Tuần thứ: 13

- *Mục đích, yêu cầu:* Cung cấp kiến thức về tối ưu truy vấn; Quản lý giao dịch và xử lý tương tranh.

- *Hình thức tổ chức dạy học:* Lý thuyết, thảo luận, tự học, tự nghiên cứu

- *Thời gian:* Lý thuyết: 4t; Tự học, tự nghiên cứu:

- *Địa điểm:* Giảng đường do P2 phân công.

- ***Nội dung chính:***

4.2. Quản lý giao dịch

4.2.1. Tổng quan về quản lý giao dịch

- Khái niệm giao dịch
- Các tính chất của giao dịch

4.2.2. Lịch biểu

- Khái niệm lịch biểu
- Lịch biểu tuần tự
- Lịch biểu không tuần tự
- Tính khả tuần tự của lịch biểu

4.2.3. Tương tranh

- Khái niệm
- Các kỹ thuật điều khiển tương tranh

4.2.4. Khôi phục

- Sự cần thiết phải có dịch vụ khôi phục cơ sở dữ liệu

thức khai thác cơ sở dữ liệu với chỉ mục, truy vấn, giao dịch cho bài toán thực tế.

- *Hình thức tổ chức dạy học*: Lý thuyết, thảo luận, tự học, tự nghiên cứu

- *Thời gian*: Thảo luận: 4t; Tự học, tự nghiên cứu:

- *Địa điểm*: Giảng đường do P2 phân công.

- ***Nội dung chính***:

Bài tập và thảo luận theo nhóm

Xét một số hệ thống:

- 1) Hệ thống quản lý thư viện,
- 2) Hệ thống quản lý thi trắc nghiệm.
- 3) Hệ thống quản lý đăng ký học tập theo tín chỉ
- 4) Hệ thống nhắc việc trong một cơ quan
- 5) Hệ thống quản lý thư viện tự phục vụ.
- 6) Hệ thống Quản lý thi tốt nghiệp PTTH.
- 7) Hệ thống quản lý đồ án tốt nghiệp.
- 8) Hệ thống quản lý lịch thực hành.

Yêu cầu:

- a) Thực hiện truy vấn và tối ưu hóa truy vấn dữ liệu trong hệ thống.
- b) Xác định các giao dịch và xử lý giao dịch cho hệ thống.

Yêu cầu sinh viên chuẩn bị:

Nắm chắc kiến thức đã học về thiết kế cơ sở dữ liệu, áp dụng làm bài tập nhóm. Chuẩn bị slide báo cáo đề tài nhóm. Đọc thêm tài liệu tham khảo [1] chương 16,18,19,20, [2] chương 14.