

BÀI TẬP CƠ SỞ DỮ LIỆU NÂNG CAO

Bài 1. Thiết kế mô hình thực thể kết hợp cho CSDL của một công ty được mô tả như sau.

Công ty có nhiều văn phòng đại diện đặt tại nhiều thành phố. Thông tin về văn phòng đại diện gồm mã số, địa điểm. Mỗi văn phòng có nhiều nhân viên với mã số nhân viên, tên nhân viên, vị trí công việc. Mỗi nhân viên chỉ làm tại một văn phòng. Đứng đầu mỗi văn phòng là trưởng văn phòng. Trưởng văn phòng phải là nhân viên của văn phòng đó. Mỗi văn phòng quản lý một số bất động sản. Thông tin về bất động sản bao gồm mã số, vị trí. Vị trí bất động sản gồm số nhà, tên đường, tên phường/xã, tên quận/huyện, tên tỉnh/thành phố. Mỗi bất động sản được niêm yết tại một văn phòng. Mỗi bất động sản có một hoặc nhiều chủ sở hữu. Thông tin chủ sở hữu gồm mã số, họ tên. Nhân viên tư vấn cho chủ sở hữu, văn phòng thực hiện giao dịch với chủ sở hữu. Một người có thể là chủ của nhiều bất động sản. Trong trường hợp bất động sản có nhiều chủ sở hữu, người ta quan tâm đến tỷ lệ phần trăm về quyền sở hữu của từng người.

Bài 2. Thiết kế mô hình thực thể kết hợp mở rộng cho CSDL của công ty **Z135** được mô tả như sau. Công ty được tổ chức thành nhiều đơn vị với thông tin bao gồm: tên đơn vị, số hiệu đơn vị. Mỗi đơn vị có thể có nhiều văn phòng đại diện tại những địa điểm khác nhau. Đơn vị được quản lý bởi một nhân viên giữ chức vụ trưởng đơn vị. Hệ thống cũng yêu cầu phải duy trì thông tin về ngày ký quyết định bổ nhiệm cho từng trưởng đơn vị.

Mỗi đơn vị điều hành nhiều dự án. Thông tin về dự án bao gồm: tên dự án, số hiệu, và địa điểm thực hiện dự án.

Công ty duy trì thông tin về nhân viên bao gồm: họ và tên, mã số, mức lương, giới tính, ngày sinh. Mỗi nhân viên thuộc biên chế một đơn vị nhưng có thể tham gia nhiều dự án khác nhau. Công ty cũng theo dõi thời gian (tính bằng số giờ làm việc trong tuần) tham gia từng dự án của mỗi nhân viên. Ngoài ra, mỗi nhân viên còn chịu sự giám sát của một nhân viên khác. Nhân viên công ty được phân thành hai nhóm theo chuyên môn và theo thời gian, kinh nghiệm, chất lượng công việc. Một số nhân viên được xác định như là nhân viên chủ chốt, quan trọng của công ty gồm các kỹ sư làm việc toàn thời gian.

Cuối cùng, công ty có chế độ bảo hiểm dành cho người thân của nhân viên. Thông tin về người thân bao gồm tên, giới tính, ngày sinh và mối liên hệ với nhân viên.

Bài 3. Một cơ sở dữ liệu đơn giản cho quản lý dạy và học tại một trường đại học được mô tả như sau.

Trường có nhiều sinh viên, mỗi sinh viên có mã số duy nhất, họ tên, ngày sinh, giới tính và địa chỉ e-mail. Mỗi sinh viên học tập tại một khoa. Mỗi khoa có một tên khoa duy nhất và địa chỉ của khoa. Khoa mở các môn học để sinh viên đăng ký học tập. Mỗi môn học có tên môn học, số tín chỉ và mã số môn học duy nhất. Mỗi sinh viên có thể đăng ký một số môn học trong một học kỳ và có điểm kết quả học tập. Mỗi môn học được sinh viên đăng ký được tổ chức thành một số nhóm lớp để tổ chức giảng dạy. Mỗi nhóm lớp có số thứ tự nhóm, thời gian học và phòng học. Mỗi nhóm lớp chỉ phân công cho một giảng viên dạy và một giảng viên thì có thể dạy nhiều nhóm lớp. Mỗi giảng viên làm việc cho một khoa. Giảng viên có mã số duy nhất, tên giảng viên và chuyên ngành giảng dạy. Mỗi khoa được nhà trường bổ nhiệm một giảng viên làm trưởng khoa và lưu thông tin ngày bổ nhiệm.

a. Hãy thiết kế mô hình thực thể kết hợp cho cơ sở dữ liệu kể trên.

b. Hãy chuyển mô hình thực thể kết hợp đã thiết kế về mô hình cơ sở dữ liệu quan hệ.

c. Cho biết khóa chính, khóa ngoại trong các lược đồ quan hệ.

Bài 4. Cho một CSDL với các lược đồ quan hệ sau.

Hotel(hotelNo, hotelName, city)

Room(roomNo, hotelNo, type, price)

Booking(hotelNo, guestNo, dateFrom, dateTo, roomNo)

Guest(guestNo, guestName, guestAddress)

Hãy sử dụng ngôn ngữ đại số quan hệ để thực hiện các truy vấn và tính toán sau.

- Tìm danh sách tất cả khách sạn trong hệ thống.
- Tìm danh sách phòng đơn có giá từ 300.000 đến 450.000
- Cho biết số lượng phòng đơn của từng khách sạn
- Tìm các khách sạn có phòng trống vào ngày 01/09/2022
- Cho biết danh sách khách hàng đăng ký phòng tại khách sạn Yasaka trong khoảng thời gian từ 01/09/2022 đến 08/09/2022.
- Thống kê số lượng khách trong ngày 01/09/2022 tại từng khách sạn.

Bài 5. Giả sử r, r_1, r_2, r_3 là các quan hệ, ϕ_1, ϕ_2 là các điều kiện chọn, chứng minh các hệ thức sau.

- $\sigma_{\phi_1}(\sigma_{\phi_2}(r)) = \sigma_{\phi_2}(\sigma_{\phi_1}(r))$
- $\Pi_A(\Pi_B(r)) = \Pi_A(r), A \subseteq B$
- $r_1 \times r_2 = r_2 \times r_1$
- $(r_1 \times r_2) \times r_3 = r_1 \times (r_2 \times r_3)$
- $r_1 \bowtie r_2 = r_2 \bowtie r_1$
- $(r_1 \bowtie r_2) \bowtie r_3 = r_1 \bowtie (r_2 \bowtie r_3)$
- $r_1 \cap r_2 = r_2 \cap r_1$
- $(r_1 \cap r_2) \cap r_3 = r_1 \cap (r_2 \cap r_3)$
- $r_1 \cup r_2 = r_2 \cup r_1$
- $(r_1 \cup r_2) \cup r_3 = r_1 \cup (r_2 \cup r_3)$

Bài 6. Cho một CSDL với các lược đồ quan hệ sau.

Hotel(hotelNo, hotelName, city)

Room(roomNo, hotelNo, type, price)

Booking(hotelNo, guestNo, dateFrom, dateTo, roomNo)

Guest(guestNo, guestName, guestAddress)

Hãy sử dụng ngôn ngữ SQL để thực hiện các truy vấn và tính toán sau.

- Tìm danh sách tất cả khách sạn trong hệ thống.
- Tìm danh sách phòng đơn có giá từ 300.000 đến 450.000
- Cho biết số lượng phòng đơn của từng khách sạn
- Tìm các khách sạn có phòng trống vào ngày 01/09/2022.
- Cho biết giá và loại phòng của những phòng còn trống tại khách sạn Yasaka ngày 01/09/2022.
- Thống kê số lượng khách trong ngày 01/09/2022 tại từng khách sạn.

Bài 7. Cho lược đồ quan hệ $R(A,B,C,D)$ với tập các phụ thuộc hàm $F = \{BC \rightarrow D, D \rightarrow A, A \rightarrow B\}$.

- Tìm tất cả các siêu khóa của R .
- Tìm tất cả các khóa của R .

Bài 8. Cho lược đồ $R(A,B,E,G,H,I)$ với $F = \{AB \rightarrow E, AG \rightarrow I, BE \rightarrow I, E \rightarrow G, GI \rightarrow H\}$. Chứng minh rằng nếu quan hệ r thỏa F thì r cũng thỏa $AB \rightarrow GH$.

Bài 9. Cho lược đồ $R(A,B,C,D,E,G,H)$ với $F=\{AB\rightarrow C, B\rightarrow D, CD\rightarrow E, CE\rightarrow GH, G\rightarrow A\}$. Chứng minh rằng nếu quan hệ r thỏa F thì r cũng thỏa $AB\rightarrow E$ và $AB\rightarrow G$.

Bài 10. Cho lược đồ $R(A,B,C,D,E,G,H)$ với $F=\{A\rightarrow D, AB\rightarrow DE, CE\rightarrow G, E\rightarrow H\}$. Tính $(AB)^+$.

Bài 11. Cho $R(U)$ và $X, Y, Z, W \subseteq U$. Chứng minh rằng

- a. Nếu $X \rightarrow Y, Z \rightarrow W$ thì $XZ \rightarrow YW$
- b. Nếu $X \rightarrow Y, W \rightarrow Z, W \subseteq Y$ thì $X \rightarrow Z$.

Bài 12. Chứng minh rằng mọi lược đồ quan hệ, chỉ có hai thuộc tính, $R(A,B)$ đều thuộc dạng chuẩn BCNF

Bài 13 Chuyển các lược đồ sau về dạng chuẩn BCNF

- a. $R(A,B,C,D)$, với $F=\{A\rightarrow D, BC\rightarrow A, CD\rightarrow B\}$ và
- b. $R(A,B,C,D)$, với $F=\{AB\rightarrow C, C\rightarrow B, A\rightarrow D\}$

Bài 14 Chuyển các lược đồ sau về dạng 3NF duy trì phụ thuộc hàm và không mất mát thông tin.

- a. $R(A,B,C,D)$, với $F=\{B \rightarrow C, BC \rightarrow D, CD \rightarrow A\}$
- b. $R(A,B,C,D,E)$, với $F=\{AB \rightarrow C, DE \rightarrow C, B \rightarrow D\}$