



## BÀI TẬP - Cơ sở dữ liệu quan hệ (có lời giải)

Cấu trúc dữ liệu và giải thuật (Trường Đại học Bách khoa Hà Nội)



Scan to open on Studocu

TRƯỜNG ĐẠI HỌC SÀI GÒN

-----o0o-----

TÀI LIỆU THAM KHẢO

# BÀI TẬP

# CƠ SỞ DỮ LIỆU QUAN HỆ

(Mã số đề tài: TL2012-06)

Phan Tấn Quốc

Huỳnh Minh Trí

**EBOOKBKMT.COM**  
Tìm kiếm tài liệu miễn phí

TP Hồ Chí Minh, năm 2013

This document is available on



Downloaded by Sang Nguyễn ph??c (sangnguyen20050916@gmail.com)

## *Lời giới thiệu*

*Cơ sở dữ liệu là học phần cơ sở ngành đối với sinh viên thuộc các chuyên ngành Công nghệ Thông tin, Toán ứng dụng, Hệ thống thông tin quản lý, ... là nội dung quan trọng trong khối kiến thức ở các kỳ thi tuyển sinh liên thông đại học, thi tốt nghiệp đại học hệ vừa làm vừa học, thi cao học các chuyên ngành công nghệ thông tin.*

*Tài liệu tham khảo **Bài tập Cơ sở dữ liệu quan hệ** này được biên soạn để phục vụ cho học phần cơ sở dữ liệu (phần bài tập) ở các hệ đại học và cao đẳng; đồng thời cũng là tài liệu hỗ trợ cần thiết cho sinh viên trong các kỳ thi nói trên.*

*Tài liệu được chia làm ba phần: Phần thứ nhất trình bày tóm tắt lý thuyết, các ví dụ minh họa và một số đề bài tập chọn lọc liên quan đến các chủ đề cốt lõi nhất của cơ sở dữ liệu quan hệ như: mô hình thực thể kết hợp, mô hình quan hệ, ngôn ngữ đại số quan hệ, ngôn ngữ SQL, ràng buộc toàn vẹn, phép tính quan hệ, và một số chủ đề nâng cao như phụ thuộc hàm và dạng chuẩn, chuẩn hóa cơ sở dữ liệu. Phần thứ hai trình bày một số đề thi tổng hợp và phần thứ ba là hướng dẫn giải cho một số bài tập, đề thi.*

*Mặc dù nhóm tác giả đã có nhiều cố gắng để hoàn thành tài liệu tham khảo này trong thời gian cho phép, tuy nhiên cũng không thể tránh khỏi những thiếu sót. Chúng tôi trân trọng sự đóng góp của các đồng nghiệp và của các bạn đọc để chúng tôi hoàn thiện tài liệu này trong thời gian tới.*

*Chúng tôi xin gửi lời cảm ơn đến các đồng nghiệp khoa Công nghệ thông tin trường Đại Học Sài Gòn đã cùng chúng tôi chia sẻ nội dung các bài giảng cơ sở dữ liệu trong nhiều năm qua và hy vọng rằng tài liệu tham khảo này xuất bản sẽ giúp cho việc giảng dạy và học tập phần bài tập học phần cơ sở dữ liệu được thuận lợi hơn.*

*Thành phố Hồ Chí Minh, ngày 31 tháng 01 năm 2013*

*CÁC TÁC GIẢ*

Phần 1

# Tóm tắt lý thuyết- Ví dụ-Bài tập

# Tổng quan về cơ sở dữ liệu

---

*Chương này giới thiệu một số khái niệm căn bản nhất của cơ sở dữ liệu quan hệ và đồng thời trình bày một số ứng dụng minh họa cho các vấn đề lý thuyết sẽ được đề cập đến trong những chương tiếp theo.*

## 1.1. Cơ sở dữ liệu - hệ quản trị cơ sở dữ liệu

- *Cơ sở dữ liệu (CSDL)* là một hệ thống các thông tin có cấu trúc được lưu trữ trên các thiết bị trữ tin [3],...

Ví dụ: Bảng lương, hóa đơn, bảng điểm là những hình ảnh về CSDL.

- *Hệ quản trị cơ sở dữ liệu (HQT CSDL)* là những phần mềm tạo ra CSDL và khai thác CSDL [3].

Ví dụ: MS Access, SQL Server, MySQL, Oracle,... là những HQT CSDL phổ biến hiện nay.

## 1.2. Mô hình dữ liệu

Sau đây là một số mô hình dữ liệu thường được sử dụng trong quá trình phát triển một hệ thống thông tin [8][9].

- *Mô hình mức quan niệm*

Mô hình mức quan niệm đưa ra các khái niệm gần gũi với người dùng. Một trong những mô hình mức quan niệm thường được sử dụng là mô hình thực thể kết hợp.

- *Mô hình mức logic*

Mô hình mức logic đưa ra các khái niệm không quá khác biệt với dữ liệu thực sự được tổ chức trên máy tính; tuy nhiên mô hình này không đề cập đến một HQT CSDL cụ thể.

Một trong những mô hình mức logic thường được sử dụng là mô hình dữ liệu quan hệ. Các HQT CSDL mạnh hiện nay như Microsoft Access, Microsoft SQL, Oracle,... đều được cài đặt dựa trên lý thuyết của mô hình dữ liệu quan hệ.

- *Mô hình mức vật lý*

Mô hình mức vật lý đưa ra các khái niệm mô tả chi tiết về cách thức dữ liệu được lưu trữ trên máy tính với một HQT CSDL cụ thể.

### 1.3. Ví dụ

Mục này trình bày hai ứng dụng minh họa cho các vấn đề lý thuyết sẽ được đề cập đến ở các chương tiếp theo.

#### Ví dụ 1.1 Ứng dụng quản lý kỳ thi tốt nghiệp trung học phổ thông

Ứng dụng quản lý kỳ thi tốt nghiệp trung học phổ thông (THPT) của một Sở Giáo dục Đào tạo được phân tích sơ bộ như sau:

Mỗi thí sinh có một số báo danh (SOBD) duy nhất, mỗi số báo danh xác định họ và tên của thí sinh (HỌTÊN), ngày sinh (NGÀY SINH), nơi sinh (NƠI SINH), năm dự thi tốt nghiệp (NĂMDỰTHI). Mỗi thí sinh thuộc về một đơn vị có chức năng dạy học bậc THPT nào đó quản lý; chẳng hạn như các trường THPT, các trung tâm giáo dục thường xuyên, các trường THPT nằm trong các trường Đại học,... (các đơn vị này gọi chung là TRƯỜNG). Giả thiết thêm rằng mỗi thí sinh dự thi đều phải từ 18 tuổi trở lên.

Mỗi trường có một mã trường (MÃTRƯỜNG) duy nhất, mỗi mã trường xác định tên trường (TÊNTRƯỜNG).

Mỗi môn thi có một mã môn thi (MÃMT) duy nhất, mỗi mã môn thi xác định tên môn thi (TÊNMT).

Mỗi thí sinh ứng với mỗi môn thi sẽ có một kết quả điểm thi (ĐIỂMTHI) duy nhất, điểm thi từ 0 đến 10 và có một số lẻ đến 0.5. Kỳ thi tốt nghiệp THPT có đúng 6 môn, nếu thí sinh vắng thi môn nào thì bị điểm 0 ở môn thi đó và cần có thông tin ghi chú (GHICHU) là ‘Vắng thi’ (nhằm phân biệt với một bài thi bị điểm 0).

Điểm xét tốt nghiệp (ĐXTN) = Tổng số điểm các bài thi/Tổng số môn thi.

Một thí sinh được xem là đậu tốt nghiệp nếu không có bài thi nào bị điểm 0 và có ĐXTN từ 5.0 trở lên.

Xếp loại tốt nghiệp: Thí sinh tốt nghiệp được xếp thành ba loại là Giỏi, Khá, Trung bình theo các tiêu chuẩn sau: Loại giỏi: ĐXTN từ 8.0 điểm trở lên và không có bài thi nào dưới 7.0. Loại khá: ĐXTN từ 6.5 điểm trở lên và không có bài thi nào dưới 6.0. Loại trung bình: các trường hợp còn lại.

Ứng dụng này cần giải quyết một số vấn đề liên quan đến kết quả điểm thi phù hợp với thực tế, chẳng hạn:

1. Cho biết điểm thi các môn của thí sinh có số báo danh là '080191000001'.
2. Cho biết các thí sinh có điểm tất cả các môn thi đều  $\geq 8$  trong kỳ thi năm 2010.
3. Cho biết các thí sinh dự thi không đủ 6 môn trong năm 2010.
4. Cho biết các môn thi có điểm trung bình của tất cả các thí sinh dự thi  $< 5.0$  trong kỳ thi năm 2010.
5. Cho biết các thí sinh được xếp loại tốt nghiệp 'Loại Giỏi' trong kỳ thi năm 2010.
6. Cho biết các thí sinh có tổng số điểm các môn thi là cao nhất trong kỳ thi năm 2010.
7. Cho biết các trường có tất cả thí sinh dự thi đều đậu tốt nghiệp trong kỳ thi năm 2010.
8. Cho biết số lượng thí sinh rớt tốt nghiệp của từng trường trong kỳ thi năm 2010.

### **Ví dụ 1.2      Ứng dụng quản lý kỳ thi tuyển sinh vào lớp 10**

Ứng dụng quản lý kỳ thi tuyển sinh vào lớp 10 trường THPT năng khiếu như sau:

Mỗi thí sinh (THISINH) có một số báo danh duy nhất (SOBD), mỗi SOBD xác định họ tên (HOTEN) và lớp chuyên (LOPCHUYEN) mà thí sinh đó đăng ký thi.

Mỗi môn (MONTHI) thi có một tên gọi duy nhất (MON). MON có giá trị là VAN (Ngữ văn), TOAN (Toán học), ANH (Tiếng Anh), LY (Vật lý), HOA (Hóa học), SINH (Sinh vật), SU (Lịch sử), DIA (địa lý), PHAP (Tiếng Pháp), TRUNG (Tiếng Trung),... Các môn chuyên có hệ số 2, các môn chung có hệ số 1. Mỗi môn thi có thêm phần ghi chú (GHICHU) để giải thích thêm về môn thi đó (GHICHU có thể bằng khoảng trắng). Miền giá trị của LOPCHUYEN trong mô tả về thí sinh phải thuộc về miền giá trị của MON trong mô tả về MONTHI.

Mỗi thí sinh (SOBD) ứng với một môn thi (MON) có một điểm thi (DIEM) duy nhất. Mỗi thí sinh có ba môn thi; trong đó hai môn chung (môn bắt buộc) là Toán học và Ngữ Văn, môn thứ ba là môn chuyên. Riêng các thí sinh dự thi vào lớp chuyên văn thì môn thứ ba là môn văn nhưng ở trình độ chuyên (có giá trị MON là VANCH), tương tự như vậy đối với các thí sinh dự thi vào lớp chuyên toán (có giá trị MON là TOANCH).

Miền giá trị của MON trong quan hệ KETQUA thuộc về miền giá trị MON trong quan hệ MONTHI. Điểm thi là số thực lấy lẻ đến 0.5. Thí sinh vắng thi môn nào thì bị điểm 0 ở môn thi đó.

Thí sinh được xem là trúng tuyển nếu thỏa đồng thời 2 điều kiện sau đây:

- *Điều kiện 1:* Điểm của môn chuyên phải lớn hơn hoặc bằng 5 và điểm của các môn chung phải lớn hơn hoặc bằng 2.
- *Điều kiện 2:* Tổng điểm thi của cả ba môn thi phải lớn hoặc bằng mức điểm tuyển, trong đó mức điểm tuyển được lấy tùy theo từng môn chuyên. Ví dụ mức điểm tuyển của lớp chuyên toán là 30 (đã nhân hệ số 2 đối với môn chuyên), mức điểm tuyển của lớp chuyên văn là 24,...

Ứng dụng cần giải quyết một số vấn đề liên quan đến kết quả điểm thi phù hợp với thực tế, chẳng hạn:

1. Lập danh sách thí sinh có điểm của cả ba môn thi đều lớn hơn hoặc bằng 8.



2. Lập danh sách thí sinh cùng với điểm môn chuyên của thí sinh đó.
3. Lập danh sách các môn chuyên có thí sinh dự thi môn chuyên đó đạt điểm 10.
4. Lập danh sách thí sinh không thỏa *điều kiện 1* theo mô tả trên.
5. Lập danh sách thí sinh đạt điểm môn chuyên cao nhất.
6. Lập danh sách thí sinh có tổng điểm thi của ba môn là cao nhất.
7. Lập danh sách thí sinh thỏa *điều kiện 1* và mức điểm tuyển theo *điều kiện 2* là 20.
8. Đếm số lượng thí sinh của mỗi lớp chuyên có điểm môn chuyên lớn hơn hoặc bằng 5 và điểm các môn chung đều lớn hơn hoặc bằng 2.

# Mô hình thực thể kết hợp

Mục đích của mô hình dữ liệu mức quan niệm là chỉ ra những quy tắc về ngữ nghĩa và mối kết hợp giữa các dữ liệu. Chương này trình bày một loại mô hình dữ liệu mức quan niệm được sử dụng rộng rãi đó là mô hình thực thể kết hợp.

## 2.1. Thực thể và tập thực thể

Thực thể (entity) là một đối tượng tồn tại và phân biệt được của thế giới thực, có thể là cụ thể hoặc trừu tượng [1][9].

Tập thực thể (entity set) là một tập hợp các thực thể có tính chất giống nhau. Tập thực thể được ký hiệu bằng hình chữ nhật, bên trong hình chữ nhật ghi tên của tập thực thể; tên của tập thực thể có thể là danh từ hoặc là cụm danh từ [1][9].

Xét trong ngữ cảnh của ví dụ 1.1; thí sinh Nguyễn Văn Thành, môn thi toán học, trường THPT Nguyễn Thị Minh Khai là các thực thể cụ thể,...Trong ứng dụng này có các tập thực thể THÍ SINH, MÔN THI, TRƯỜNG.

THÍ SINH

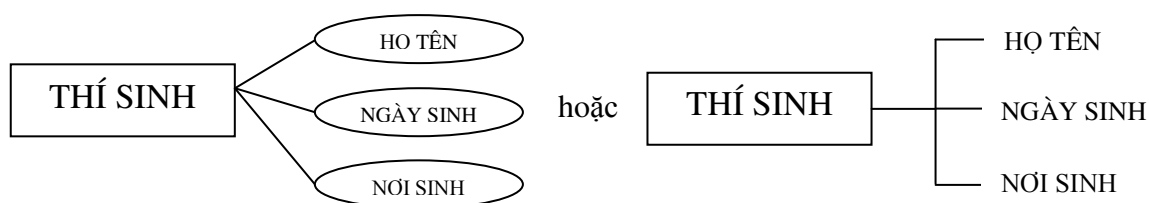
MÔN THI

TRƯỜNG

## 2.2. Thuộc tính

Thuộc tính là các đặc trưng mô tả cho tập thực thể hay mối kết hợp. Thuộc tính được ký hiệu bằng hình elip, bên trong có ghi tên thuộc tính; tên của thuộc tính có thể là danh từ hoặc cụm danh từ [1][9]. Thuộc tính cũng có thể được ký hiệu bằng cách liệt kê (xem hình vẽ sau).

Hình sau biểu diễn cho tập thực thể THÍ SINH với các thuộc tính HỌ TÊN, NGÀY SINH, NƠI SINH tương ứng.



### *Phân loại thuộc tính*

- Thuộc tính đơn trị là loại thuộc tính chỉ nhận một giá trị đơn đối với một thực thể cụ thể.
- Thuộc tính đa trị là thuộc tính nhận nhiều giá trị đối với một thực thể cụ thể.
- Thuộc tính kết hợp là thuộc tính gồm nhiều thành phần nhỏ hơn.
- Thuộc tính suy diễn là thuộc tính mà giá trị của nó được tính toán từ giá trị của các thuộc tính khác.

## **2.3. Mối kết hợp và tập mối kết hợp**

Mối kết hợp là sự liên kết giữa hai hay nhiều thực thể. Tập hợp các mối kết hợp tương tự nhau được gọi là tập mối kết hợp. Tập mối kết hợp có thể được ký hiệu bằng hình thoi (cũng có thể sử dụng hình elip nếu như đã không sử dụng hình elip để biểu diễn thuộc tính), bên trong hình thoi có ghi tên của tập mối kết hợp; tên của tập mối kết hợp có thể là động từ hoặc cụm danh từ hoặc cụm liên từ [1][9]. Tập mối kết hợp cũng có thể dùng để biểu diễn sự liên hệ giữa các tập thực thể và tập các mối kết hợp khác.

Tập mối kết hợp thường gặp ba loại sau: tập mối kết hợp một – một (1-1), tập mối kết hợp một - nhiều (1 -  $n$ ) hoặc nhiều - một và tập mối kết hợp nhiều – nhiều ( $n - n$ ) [1].

- *Tập mối kết hợp một - một*

Một thực thể trong tập thực thể A kết hợp với một thực thể trong tập thực thể B và ngược lại một thực thể trong B kết hợp với một thực thể trong A.

- *Tập mối kết hợp một - nhiều (hoặc nhiều - một)*

Một thực thể trong tập thực thể A kết hợp với một số thực thể trong tập thực thể B. Tuy nhiên, một thực thể trong B chỉ kết hợp được với một thực thể trong A.

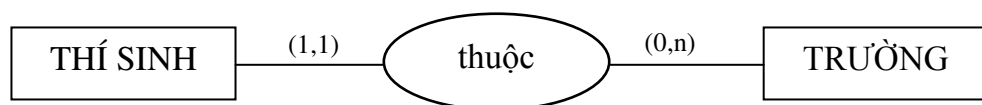
- *Tập mối kết hợp nhiều - nhiều*

Một thực thể trong tập thực thể  $A$  kết hợp với một số thực thể trong tập thực thể  $B$  và một thực thể trong  $B$  kết hợp với một số thực thể trong  $A$ .

- *Bản số của mỗi kết hợp*

Bản số được xác định bởi một cặp số ( $min - max$ ) để quy định ràng buộc mỗi thực thể  $e$  của tập thực thể  $E$  tham gia vào tập mỗi kết hợp  $R$ , giá trị  $min$  thể hiện số lượng tối thiểu các thực thể thuộc tập thực thể  $E$  tham gia vào tập mỗi kết hợp  $R$  và giá trị  $max$  thể hiện số lượng tối đa các thực thể thuộc tập thực thể  $E$  tham gia vào tập mỗi kết hợp  $R$ .

Chẳng hạn mỗi kết hợp giữa THÍ SINH và TRƯỜNG có thể vẽ như sau:



- *Thuộc tính trên tập mỗi kết hợp*

Tập mỗi kết hợp cũng có thể có các thuộc tính. Với tập mỗi kết hợp có thuộc tính thì cần đặt tên mỗi kết hợp sao cho có ý nghĩa.

Chẳng hạn giữa tập MÔN THI và tập THÍ SINH thì có thuộc tính ĐIỂM THI để ghi nhận điểm thi từng học phần của mỗi thí sinh.

## 2.4. Khóa của tập thực thể

Khóa là một tập các thuộc tính cho ta thông tin đầy đủ để xác định được duy nhất một thực thể trong một tập thực thể. Khóa cũng giúp xác định mỗi kết hợp là duy nhất trong một tập mỗi kết hợp. Các thuộc tính tham gia vào khóa thì gọi là thuộc tính khóa; các thuộc tính khóa được ký hiệu bằng dấu gạch chân liền nét phía dưới tên các thuộc tính đó [1][9].

Chẳng hạn ở ví dụ 1.1 thì SOBD là khóa của tập thực thể THÍ SINH, MAMT là khóa của tập thực thể MÔN THI, MATRUONG là khóa của tập thực thể TRƯỜNG.

## 2.5. Tập thực thể yếu

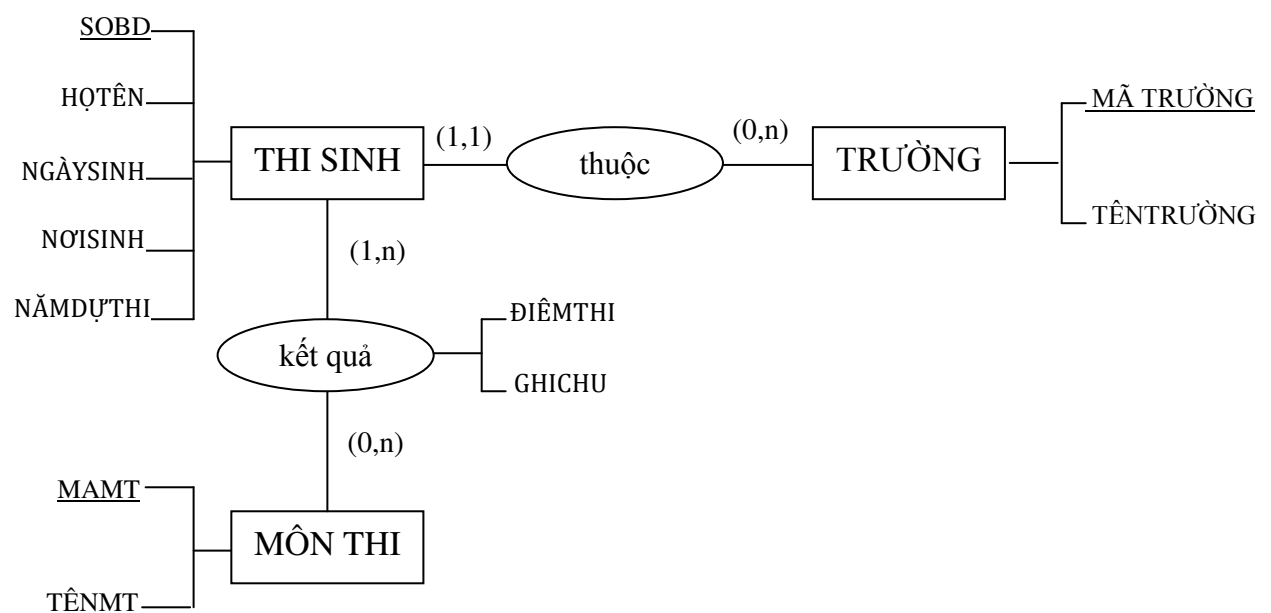
Tập thực thể mà tập thuộc tính của nó không chứa khóa được gọi là tập thực thể yếu (tập thực thể mà tập thuộc tính của nó có chứa khóa gọi là tập thực

mạnh/tập thực thể chủ). Tập thực thể yếu thường có mối kết hợp với một tập thực thể chủ thông qua tập môi kết hợp xác định. Tập thực thể yếu luôn tham gia toàn phần vào tập môi kết hợp xác định; nhờ đó, ta có thể xác định một thực thể yếu dựa vào thực thể chủ mà nó có mối quan hệ. Tập thực thể yếu có khóa riêng phần, là tập hợp ít nhất các thuộc tính của tập thực thể yếu để xác định duy nhất một thực thể yếu trong các thực thể yếu cùng có mối kết hợp với một thực thể chủ. Tập thực thể yếu thường được ký hiệu bởi bằng hình chữ nhật được vẽ bằng nét đôi [1].

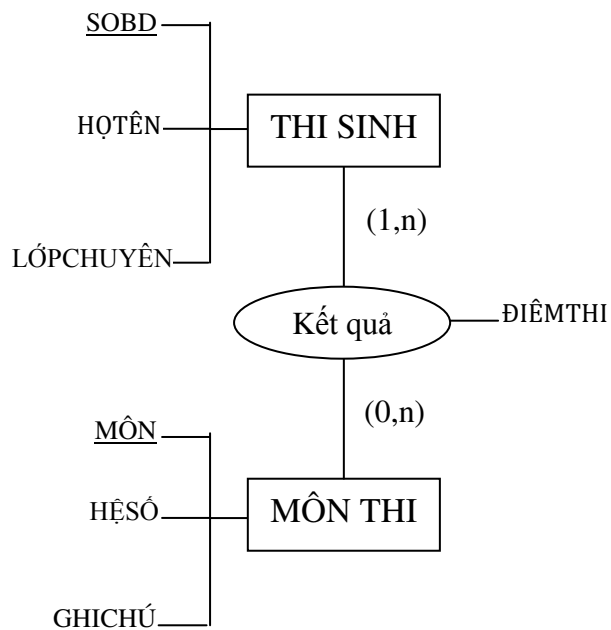
Sau đây là mô hình thực thể kết hợp cho hai ví dụ đã mô tả ở chương 1.

## 2.6. Ví dụ

### Ví dụ 2.1 Mô hình thực thể kết hợp ứng với ví dụ 1.1



**Ví dụ 2.2**      **Mô hình thực thể kết hợp ứng với ví dụ 1.2**



## BÀI TẬP

Dựa vào các phân tích sơ bộ dưới đây, hãy lập mô hình thực thể kết hợp cho mỗi ứng dụng.

### BT2.1.      Ứng dụng quản lý kết quả kỳ tuyển sinh cao học

Mỗi thí sinh có một số báo danh (SOBD) duy nhất, mỗi SOBD xác định họ và tên của thí sinh (HOTEN), ngày sinh (NGAYSINH), nơi sinh (NOISINH), ngành dự thi (MANGANH), năm dự thi (NAMDUTHI); giả sử một năm chỉ tổ chức một kỳ thi tuyển sinh cao học.

Mỗi ngành dự thi có một mã ngành (MANGANH) duy nhất, mỗi mã ngành xác định tên ngành (TENNGANH).

Mỗi môn thi có một mã môn thi (MAMT) duy nhất, mỗi mã môn thi xác định tên môn thi (TENMT), tính chất môn thi— nếu là môn ngoại ngữ thì TINHCHAT là 1, ngược lại là 0. Giả sử mỗi thí sinh đều phải dự thi 3 môn: Môn cơ bản, môn cơ sở ngành và môn ngoại ngữ nào đó; tùy theo ngành thi mà sẽ có danh sách các môn cơ bản, cơ sở ngành và môn ngoại ngữ khác nhau. Có những môn thi sẽ được áp dụng cho nhiều ngành khác nhau, chẳng hạn môn căn bản có mã số là TH01 là môn cơ sở ngành cho cả 3 ngành cao học là Khoa học máy tính, Hệ thống thông tin và Kỹ thuật mạng máy tính.

Mỗi thí sinh, ứng với một môn thi sẽ có một điểm thi (DIEMTHI) duy nhất. Giả sử rằng thí sinh trúng tuyển kỳ thi tuyển sinh cao học nếu thí sinh có điểm ngoại ngữ  $\geq 5$ , không vắng thi môn nào và tổng điểm hai môn chuyên môn còn lại lớn hơn hoặc bằng điểm tuyển của ngành trong năm đó. Nếu thí sinh vắng thi môn nào thì môn đó bị điểm 0 và cần ghi chú thông tin là thí sinh đã ‘Vắng thi’ môn đó.

Ứng dụng cần giải quyết một số vấn đề phù hợp với thực tế, chẳng hạn:

1. Lập danh sách các thí sinh dự thi của từng ngành.
2. Lập bảng điểm của một môn thi của tất cả thí sinh, bảng điểm tổng hợp của các thí sinh theo từng ngành.
3. Lập danh sách các thí sinh trúng tuyển theo từng ngành.

4. Các thống kê như: Số lượng thí sinh trúng tuyển theo từng ngành, số lượng thí sinh có điểm môn ngoại ngữ  $\geq 5$  của từng ngành, số lượng thí sinh có điểm môn ngoại ngữ  $\geq 5$  và tổng điểm thi hai môn chuyên môn  $\geq$  ĐIỂM CHUẨN theo từng ngành (theo mỗi năm).
5. Danh sách các thí sinh có vắng thi ít nhất là một môn thi nào đó.
6. Danh sách các thí sinh đạt điểm về ngoại ngữ ở một kỳ thi.

## **BT2.2.      Ứng dụng quản lý phân công giảng dạy của một khoa**

Mỗi giảng viên có một mã cán bộ (MAGV) duy nhất, mỗi mã giảng viên xác định họ tên (HOTEN); giảng viên của khoa/đơn vị này có thể được phân công giảng dạy cho khoa khác.

Mỗi giảng viên trong khoa phải thuộc về một bộ môn nào đó quản lý (MABM,TENBM).

Thông tin về giảng viên cần ghi rõ đó là giảng viên cơ hữu của khoa hay là giảng viên thỉnh giảng (từ các trường bạn hoặc từ các đơn vị bạn trong trường đều được xem là giảng viên thỉnh giảng). Do một giảng viên thỉnh giảng A có thể giảng các môn cho các bộ môn khác nhau của khoa, nên giả sử rằng ngoài các bộ môn của khoa sẽ có thể một bộ môn riêng để lưu trữ các giảng viên thỉnh giảng.

Mỗi học phần có một mã học phần (MAHP) duy nhất, mỗi mã học phần xác định tên học phần (TENHP), số tín chỉ (SOTC), số tiết (SOTIET); trong đó số tiết là số nguyên được cho từ 30 đến 90. Ví dụ học phần Kỹ thuật lập trình có mã học phần là '841040'; số tín chỉ là số nguyên từ 1 đến 6 (hệ thống chỉ quản lý hệ ĐH). Các học phần cần chỉ rõ là thuộc về sự quản lý của bộ môn nào. Mỗi khoa có một mã khoa (MAKHOA) duy nhất, mỗi mã khoa xác định tên khoa (TENKHOA).

Mỗi học phần ở một học kỳ được mở một hoặc nhiều nhóm, các nhóm này được phân công cho các giảng viên giảng dạy. Mỗi năm học có 3 học kỳ được đánh số là 1,2,3. Ví dụ học kỳ 2 năm học '2012-2013'; học phần Cấu trúc dữ liệu và giải thuật mở 5 nhóm được đánh số thứ tự là nhóm 1,2,3,4,5; trong đó giảng



viên Nguyễn Văn Thành phụ trách 2 nhóm 1 và 4, còn các nhóm 2,3,5 do giảng viên Lê Kim Khánh phụ trách.

(ứng dụng này chỉ giới hạn trong việc phân công giảng dạy cho giảng viên; ứng dụng không quản lý thù lao giảng viên cũng như không quản lý về lý lịch của giảng viên. Kế hoạch giảng dạy được phân công cho cả năm học. Hệ thống này chỉ quản lý các lớp chính quy – còn các lớp hình thức Vừa Làm Vừa Học do có cách tổ chức riêng nên không thuộc phạm vi của ứng dụng này).

Ứng dụng cần giải quyết một số vấn đề phù hợp với thực tế, chẳng hạn:

1. Danh sách các học phần được mở ở học kỳ 3 của một năm học nào đó.
2. Danh sách các giảng viên có phân công giảng dạy ở học kỳ 1 và học kỳ 2 của một năm học nào đó.
3. Danh sách các giảng viên chưa có phân công giảng dạy trong một năm học.
4. Danh sách các học phần được mở theo từng học kỳ của một năm học nào đó; cho biết số nhóm mở của học phần đó.
5. Kế hoạch các nhóm lớp do các giảng viên thỉnh giảng phụ trách của một năm học nào đó.

(sinh viên có thể mở rộng ra cho đào tạo nhiều hệ đào tạo, và lưu ý thêm có những học phần chung mã số ở các hệ đào tạo thì hệ thống cần điều chỉnh như thế nào ? Ngoài ra mô tả trên cũng chưa đề cập đến việc một học phần được mở cho các khối lớp nào đăng ký ?).

### **BT2.3.      Ứng dụng quản lý các đề tài khoa học của giảng viên trong một khoa**

Mỗi giảng viên có một mã giảng viên duy nhất (MAGV), mỗi mã giảng viên xác định các thông tin: họ tên (HOTEN), mã bộ môn (MABM).

Mỗi bộ môn có một mã bộ môn (MABM) duy nhất, mỗi mã bộ môn xác định tên bộ môn (TENBM).

Mỗi đề tài có một mã đề tài duy nhất (MADETAI), mỗi mã đề tài xác định tên đề tài (TENDETAI), kinh phí thực hiện (KINHPHI), năm thực hiện (NAM). Giả sử mỗi đề tài chỉ được thực hiện đúng trong 01 năm (nếu đề tài làm trong

nhiều năm thì xem như có nhiều đề tài con, và mỗi đề tài con này sẽ làm không quá 1 năm – ứng dụng này không quản lý công việc này) và có một chủ nhiệm đề tài (CHUNHIEM). Mỗi giảng viên trong một năm chỉ được làm chủ nhiệm tối đa 2 đề tài. Chủ nhiệm đề tài thuộc bộ môn nào thì xem như đề tài được tính là của bộ môn đó.

Mỗi giảng viên có thể được phân công thực hiện nhiều đề tài trong một năm (giảng viên tham gia không quá 3 đề tài) và mỗi đề tài có thể phân công cho nhiều giảng viên cùng thực hiện (không quá 4 giảng viên).

Hệ thống cần giải quyết một số vấn đề phù hợp với thực tế, chẳng hạn:

1. Hãy cho biết những giảng viên có thực hiện ít nhất là một đề tài trong một năm nào đó.
2. Hãy cho biết những giảng viên không thực hiện đề tài nào trong một năm nào đó.
3. Hãy cho biết các giảng viên cùng tham gia vào một đề tài nào đó.
4. Liệt kê danh sách các giảng viên có tham gia vào một số đề tài nào đó.
5. Liệt kê các đề tài do một giảng viên nào đó làm chủ nhiệm trong một số năm nào đó.
6. Liệt kê các đề tài mà mỗi bộ môn thực hiện, kèm theo tên chủ nhiệm đề tài.

#### **BT2.4.      Ứng dụng quản lý kết quả học tập của sinh viên**

Mỗi sinh viên cần quản lý các thông tin như: họ và tên (HOTENSV), ngày sinh (NGAYSINH), giới tính (NU), nơi sinh (NOISINH), hộ khẩu thường trú (TINH). Mỗi sinh viên được cấp một mã số sinh viên duy nhất (MASV) để phân biệt với mọi sinh viên khác của trường, mỗi sinh viên chỉ thuộc về một lớp học tập nào đó.

Mỗi lớp học có một mã số lớp (MALOP) duy nhất để phân biệt với tất cả các lớp học khác trong trường: có một tên gọi (TENLOP) của lớp, mỗi lớp chỉ thuộc về một khoa và có một cố vấn học tập duy nhất trong suốt cả khóa học; tất nhiên một giảng viên có thể cố vấn nhiều lớp.

Mỗi khoa có một tên gọi (TENKHOA) và một mã số duy nhất (MAKHOA) để phân biệt với các khoa khác.

Mỗi học phần có một tên gọi (TENHP) cụ thể, ứng với một số tín chỉ (SOTC) và một mã số duy nhất (MAHP) để phân biệt với các học phần khác.

Mỗi giảng viên cần quản lý các thông tin: họ và tên (HOTENGV), cấp học vị (HOCVI), thuộc một chuyên ngành (CHUYENNGANH) và được gán cho một mã số duy nhất gọi là mã giảng viên (MAGV) để phân biệt với các giảng viên khác. Mỗi giảng viên có thể dạy nhiều môn ở nhiều khoa, nhưng chỉ thuộc về sự quản lý hành chính của một khoa. Thông tin giảng viên nhằm mục đích xác định thông tin cố vấn học tập cho các lớp (không quản lý việc phân công giảng viên).

Mỗi sinh viên ứng với một học phần có một kết quả học tập (giả sử đây là điểm cuối cùng của học phần đó; nghĩa là nó đã được tổ hợp từ điểm thi và điểm quá trình).

Hệ thống cần giải quyết một số vấn đề phù hợp với thực tế, chẳng hạn:

1. Lập bảng điểm các học phần của một sinh viên khi biết mã số của sinh viên đó.
2. Lập bảng điểm của một học phần nào đó của một lớp nào đó (ngữ cảnh câu này là lớp theo nghĩa lớp cố định chứ không phải theo nghĩa nhóm lớp khi đăng ký các học phần).
3. Lập danh sách các thí sinh không đạt ở từng học phần theo từng học kỳ của một năm học nào đó.
4. Lập danh sách các sinh viên có điểm trung bình chung các môn thỏa mãn một điều kiện nào đó,...

#### **BT2.5.      Ứng dụng quản lý kỳ coi thi tuyển sinh đại học cao đẳng**

Một hội đồng coi thi tuyển sinh đại học có nhiều địa điểm thi, mỗi điểm thi có một mã số điểm thi duy nhất (MAĐIEMTHI) để phân biệt với các điểm thi khác, các điểm thi được đánh số là 1,2,3,... Mỗi điểm thi xác định địa chỉ điểm thi (ĐIACHIDIEMTHI).

Mỗi thí sinh đăng ký dự thi sẽ được cấp một số báo danh (SOBD) duy nhất để phân biệt với các thí sinh khác. Mỗi số báo danh xác định các thông tin:

họ và tên (HOTEN), ngày sinh (NGAYSINH), mã ngành đăng ký dự thi (MANGANH) và số hiệu phòng thi (PHONGTHI). Mỗi thí sinh được bố trí thi tại một phòng thi duy nhất (PHONGTHI) và có một mã ngành đăng ký dự thi duy nhất (MANGANH).

Mỗi ngành có một mã ngành (MANGANH) duy nhất để phân biệt với các ngành khác, mỗi mã ngành xác định tên ngành (TENNGANH), chẳng hạn mã ngành 524802 ứng với tên ngành là Công Nghệ Thông Tin, mã ngành 52140210 ứng với ngành Sư phạm tin học,...

Mỗi phòng thi có một số hiệu phòng thi (PHONGTHI) duy nhất để phân biệt với các phòng thi khác, trong một phòng thi có thể có các thí sinh của nhiều ngành thi khác nhau. Mỗi phòng thi phải thuộc về một điểm thi duy nhất (MADIEMTHI).

Mỗi phòng thi có 2 cán bộ coi thi trong phòng; ngoài ra một cán bộ giám sát có nhiệm vụ giám sát nhiều phòng thi. Hội đồng thi giả sử có 1 trưởng điểm thi, 1 phó điểm thi, một số thư ký và một số phục vụ điểm thi.

Một cán bộ coi thi thuộc về một đơn vị nào đó (nếu là cán bộ từ một đơn vị ngoài trường thì ghi rõ tên của đơn vị đó: Ví dụ: Cán bộ coi thi A là giảng viên của trường THPT Nguyễn Thị Minh Khai).

Hệ thống cần giải quyết một số vấn đề phù hợp với thực tế, chẳng hạn:

1. Danh sách các thí sinh trong một phòng thi.
2. Danh sách các thí sinh theo từng ngành thi.
3. Danh sách các thí sinh theo từng địa điểm thi.
4. Danh sách phân công coi thi cho từng buổi thi.
5. Một số thống kê liên quan đến số lượng như: Số lượng thí sinh ở mỗi điểm thi ? Mỗi ngành thi ? Số lượng giáo viên được phân công ở mỗi điểm thi ?

#### **BT2.6.      Ứng dụng quản lý bảo trì máy tính tại nhà**

Công ty tin học ABC hoạt động trong lĩnh vực bảo trì tại nhà các sự cố liên quan đến máy tính tại nhà (giả sử hệ thống chỉ quản lý các khách hàng lẻ:

bảo trì lần nào thì tính phí bảo trì xong lần đó). Hệ thống cần quản lý các đối tượng sau:

Mỗi khách hàng của công ty có các thông tin: mã khách hàng (MAKH), họ tên khách hàng (HOTENKH), địa chỉ (ĐIACHI), số điện thoại (ĐIENTHOAI).

Mỗi nhân viên của công ty có các thông tin: mã nhân viên (MANV), họ tên (HOTEN). Ứng với mỗi lượt khách hàng mà công ty có thể phân công cho một hoặc nhiều nhân viên tham gia bảo trì.

Mỗi lượt bảo trì sẽ có một phiếu nghiệm thu công việc riêng, mỗi phiếu nghiệm thu công việc có một mã số nghiệm thu (SONT) duy nhất, mỗi phiếu nghiệm thu công việc thuộc về một khách hàng nào đó (tất nhiên mỗi khách hàng có thể có nhiều phiếu nghiệm thu công việc). Mỗi phiếu nghiệm thu công việc cũng cần quản lý thêm các thông tin về chi phí bảo trì (SOTIEN), ngày đến bảo trì (NGAY), nội dung bảo trì (NOIDUNG).

Sơ bộ về quy trình bảo trì máy tính cho khách hàng:

Khi máy tính của khách hàng có sự cố, khách hàng sẽ điện thoại báo cho công ty thông tin sơ lược về sự cố; công ty sẽ phân công nhân viên có kỹ năng phù hợp với sự cố đó đến bảo trì; khi bảo trì xong thì đại diện các nhân viên bảo trì sẽ ký một phiếu nghiệm thu công việc với khách hàng và đồng thời thu phí bảo trì. Các phiếu nghiệm thu công việc này cùng với số tiền thu được sẽ được chuyển về cho nhân viên kế toán của công ty để tổng hợp, lưu trữ, báo cáo.

Hệ thống cần giải quyết một số vấn đề phù hợp với thực tế, chẳng hạn:

1. Số lượt bảo trì của từng nhân viên có trong một tháng nào đó của một năm nào đó.
2. Chi tiết về tình hình bảo trì máy tính của các khách hàng trong một tháng nào đó của một năm nào đó.
3. Tìm danh sách các nhân viên đã tham gia bảo trì cho một khách hàng nào đó tại một ngày nào đó (ngày/tháng/năm).
4. Tổng số tiền bảo trì thu được theo từng ngày trong một tháng nào đó.

# Mô hình dữ liệu quan hệ

---

*Do tính chất đơn giản và được xây dựng trên nền tảng toán học vững chắc nên mô hình dữ liệu quan hệ được sử dụng rộng rãi từ thập niên 1980 cho đến tận ngày nay. Hiện tại, có nhiều hệ quản trị cơ sở dữ liệu sử dụng mô hình dữ liệu quan hệ như Access, SQL server, Oracle,...*

## 3.1. Định nghĩa quan hệ [1][10]

Cho lược đồ quan hệ (relation schema)  $R(A_1, A_2, \dots, A_n)$ , trong đó  $R$  là tên lược đồ quan hệ và  $A_1, A_2, \dots, A_n$  là danh sách các thuộc tính của  $R$ .

Một quan hệ (relation)  $r$  trên lược đồ quan hệ  $R$  ký hiệu là  $r(R)$ , là một tập hợp các bộ  $t_i$ ,  $r = \{t_1, t_2, \dots, t_m\}$ ; mỗi bộ  $t$  là một danh sách có thứ tự gồm  $n$  giá trị  $\langle v_1, v_2, \dots, v_n \rangle$  trong đó từng giá trị  $v_i$  thuộc tập hợp các phần tử mà thuộc tính  $A_i$  có thể nhận hoặc bằng rỗng (NULL). Mỗi quan hệ thực ra là một bảng dữ liệu hai chiều được đặt tên, có một số cột và có một số dòng dữ liệu.

Mỗi dòng trong quan hệ, trừ dòng tiêu đề được gọi là một bộ (tuple). Mỗi bộ là một tập hợp các giá trị mô tả về một thực thể hoặc là một mối kết hợp giữa các thực thể.

Mỗi tiêu đề cột của quan hệ được gọi là thuộc tính (attribute). Mỗi thuộc tính cho biết ý nghĩa của từng giá trị dữ liệu trong một bộ; đó là đặc điểm của một tập thực thể hoặc là một mối kết hợp (thuộc tính của một quan hệ không thể là thuộc tính kết hợp hay đa trị). Tập hợp các giá trị mà mỗi thuộc tính  $A_i$  có thể nhận được gọi là miền giá trị (DOMAIN) của thuộc tính đó, ký hiệu  $Dom(A_i)$ .

Mô hình dữ liệu quan hệ thể hiện CSDL bằng một tập hợp các quan hệ. Mỗi thuộc tính thuộc về một kiểu dữ liệu nào đó (chuỗi, số nguyên, số thực, logic, ngày tháng, ...).

Bậc của một quan hệ là số thuộc tính của lược đồ quan hệ ứng với nó.

Một quan hệ  $r$  còn được gọi là một thể hiện của một lược đồ quan hệ ở tại một thời điểm.

Khi muốn đề cập đến giá trị thứ  $i$  của bộ  $t$ , tức là giá trị tương ứng với thuộc tính  $A_i$  ta dùng ký hiệu là  $t[A_i]$  hoặc  $t.A_i$

Tập các lược đồ quan hệ trong một ứng dụng gọi là một lược đồ CSDL.

### 3.2. Các khái niệm về khoá [1][10]

- *Siêu khoá/khoá*

Cho lược đồ quan hệ  $R$  và một quan hệ  $r(R)$ .  $S$  là siêu khoá (super key) của  $R$  nếu với  $r$  là quan hệ bất kỳ trên  $R$ , mọi  $t_1, t_2$  là hai bộ bất kỳ thuộc  $r(R)$ ,  $t_1 \neq t_2$  thì  $t_1.S \neq t_2.S$ .

Một lược đồ quan hệ có thể có một hoặc nhiều siêu khoá và có một siêu khoá mặc định chính là tập hợp tất cả các thuộc tính của lược đồ quan hệ đó.

Siêu khoá không chứa một siêu khoá nào khác được gọi là khoá.

- *Khóa ứng viên (candidate key)*

Một quan hệ có thể có nhiều khoá, mỗi khoá được gọi là khoá ứng viên.

- *Khóa chính (primary key)*

Trong trường hợp một lược đồ quan hệ có nhiều khoá ứng viên, thì khoá được chọn để cài đặt gọi là khoá chính (trong các phần sau, khi nói đến khoá mà không nói đến rõ hơn nữa thì ta hiểu đó là khoá chính).

- *Khóa ngoại (foreign key)*

Khóa ngoại cho biết mối quan hệ giữa các bộ dữ liệu trong hai quan hệ.

Cho hai lược đồ quan hệ  $R_1$  và  $R_2$  và hai quan hệ tương ứng  $r(R_1)$ ,  $r(R_2)$ . Gọi  $F_K$  là một tập thuộc tính của  $R_1$  và  $P_K$  là khoá chính của  $R_2$ . Ta nói  $F_K$  là khoá ngoại của  $R_1$  tham chiếu đến  $R_2$  nếu hai điều kiện sau được thỏa mãn [1][10]:

- Các thuộc tính của  $F_K$  tương ứng cùng miền giá trị với khoá chính  $P_K$ .
- Với mọi bộ  $t_1$  của  $r(R_1)$ , thì giá trị tại  $F_K$  bằng rỗng hoặc luôn tìm thấy một bộ  $t_2$  trong quan hệ  $r(R_2)$  thỏa điều kiện  $t_1[F_K] = t_2[P_K]$ . Trong trường hợp  $F_K$  gồm các thuộc tính khoá thì không được nhận giá trị rỗng.

Ý nghĩa thực tế của khoá là dùng để nhận diện một bộ trong một quan hệ, nghĩa là, khi cần tìm một bộ  $t$  nào đó, ta chỉ cần biết giá trị của thành phần khoá của  $t$  là đủ để dò tìm và hoàn toàn xác định được nó trong quan hệ [7].

- *Quy ước:*

- Trong một bộ của quan hệ các thuộc tính khoá không chứa giá trị rỗng.

- Không được phép sửa đổi giá trị thuộc tính khoá của một bộ  $t$ . Nếu muốn sửa đổi giá trị thuộc tính khoá của một bộ  $t$ , người sử dụng phải huỷ bỏ bộ  $t$  và sau đó thêm một bộ  $t'$  với giá trị khoá đã được sửa đổi.

### 3.3. Chuyển mô hình thực thể kết hợp sang mô hình dữ liệu quan hệ

Sau đây là một số quy tắc được sử dụng trong việc chuyển đổi mô hình thực thể kết hợp sang mô hình dữ liệu quan hệ. [1][8][9]

- *Quy tắc 1: Tập thực thể sang quan hệ*

Mỗi tập thực thể mạnh  $E$  tạo thành một quan hệ  $R$  tương ứng gồm tất cả các thuộc tính đơn của  $E$ . Chọn một trong các khóa của  $E$  làm khóa chính cho  $R$ . Nếu khóa được chọn liên quan đến thuộc tính kết hợp thì các thuộc tính đơn liên quan đến thuộc tính kết hợp đó chính là khóa của  $R$ .

- *Quy tắc 2: Tập mối kết hợp một-nhiều sang quan hệ*

Gọi  $S$ ,  $T$  là hai quan hệ ứng với hai tập thực thể tham gia vào tập mối kết hợp  $R$ , và  $T$  là quan hệ ứng với tập thực thể phía bên  $n$ . Bổ sung khóa chính của  $T$  vào  $S$  và tập thuộc tính này giữ vai trò khóa ngoại của  $S$ . Các thuộc tính đơn của  $R$  là thuộc tính của  $S$ .

- *Quy tắc 3: Tập mối kết hợp nhiều-nhiều sang quan hệ*

Đối với từng tập mối kết hợp  $R$  thuộc loại này, ta tạo ra một quan hệ mới  $Q$  ứng với  $R$ . Thuộc tính của  $Q$  là tổ hợp khóa của các quan hệ ứng với các tập thực thể tham gia vào  $R$  và các thuộc tính riêng của tập mối kết hợp. Khóa của  $Q$  được xác định từ các thuộc tính khóa của quan hệ ứng với các tập thực thể tham gia vào  $R$  và dựa trên các bản số *max* của mỗi kết hợp.

- *Quy tắc 4: Tập mối kết hợp một-một sang quan hệ*



Đối với tập mỗi kết hợp  $R$  thuộc loại này, ta xác định các quan hệ  $S$  và  $T$  ứng với các tập thực thể tham gia vào  $R$ . Gọi  $S$  là quan hệ ứng với tập thực thể tham gia toàn phần vào  $R$ . Bổ sung khóa chính của  $T$  vào  $S$  và tập thuộc tính này giữ vai trò là khóa ngoại của  $S$ . Tất cả các thuộc tính đơn của  $R$  là các thuộc tính của  $S$ .

- *Quy tắc 5: Tập thực thể yếu sang quan hệ*

Đối với từng tập thực thể yếu  $W$  có mỗi kết hợp với tập thực thể mạnh  $E$ , tạo một quan hệ  $R$  tương ứng. Tất cả các thuộc tính đơn của  $W$  là các thuộc tính của  $R$ . Bổ sung khóa chính của quan hệ ứng với tập thực thể mạnh  $E$  vào  $R$  và là khóa ngoại của  $R$ . Khóa chính của  $R$  là sự kết hợp khóa chính của quan hệ ứng với tập thực thể mạnh  $E$  và khóa riêng phần của tập thực thể yếu  $W$ .

- *Quy tắc 6: Thuộc tính đa trị*

Đối với từng thuộc tính đa trị  $A$ , tạo ra một quan hệ mới  $S$  gồm chính thuộc tính  $A$  và khóa chính  $K$  của quan hệ ứng với tập thực thể/tập mỗi kết hợp mà  $A$  là thuộc tính của nó. Khóa chính của  $S$  là kết hợp  $A$  và  $K$ ,  $K$  giữ vai trò là khóa ngoại trong  $S$ . Nếu thuộc tính đa trị  $A$  là thuộc tính kết hợp, ta chỉ lấy các thành phần đơn của nó.

### 3.4. Ví dụ

#### Ví dụ 3.1 Mô hình dữ liệu quan hệ ứng với ví dụ 2.1

THISINH(SOBD, HOTÊN, NGAYSINH, NÓISINH, NĂMĐU' THI,  
MATRƯ' ONG)  
TRƯ' ONG(MATRƯ' ONG, TÊNTRƯ' ONG)  
MÔNTHI(MAMT, TÊNMT)  
KÊTQUA(SOBD, MAMT, ĐIÊMTHI, GHICHU)

#### Ví dụ 3.2 Mô hình dữ liệu quan hệ ứng với ví dụ 2.2

THISINH(SOBD, HOTEN, LOPCHUYEN)  
MONTHI(MON, HESO, GHICHU)  
KETQUA(SOBD, MON, DIEM)

## **BÀI TẬP**

**BT3.1.**Chuyển mô hình thực thể kết hợp đã làm ở BT2.1 thành mô hình dữ liệu quan hệ. Xác định khóa chính, khóa ngoại.

**BT3.2.**Chuyển mô hình thực thể kết hợp đã làm ở BT2.2 thành mô hình dữ liệu quan hệ. Xác định khóa chính, khóa ngoại.

**BT3.3.**Chuyển mô hình thực thể kết hợp đã làm ở BT2.3 thành mô hình dữ liệu quan hệ. Xác định khóa chính, khóa ngoại.

**BT3.4.**Chuyển mô hình thực thể kết hợp đã làm ở BT2.4 thành mô hình dữ liệu quan hệ. Xác định khóa chính, khóa ngoại.

**BT3.5.**Chuyển mô hình thực thể kết hợp đã làm ở BT2.5 thành mô hình dữ liệu quan hệ. Xác định khóa chính, khóa ngoại.

**BT3.6.**Chuyển mô hình thực thể kết hợp đã làm ở BT2.6 thành mô hình dữ liệu quan hệ. Xác định khóa chính, khóa ngoại.

# Ngôn ngữ đại số quan hệ

*Ngôn ngữ đại số quan hệ gồm một tập hợp các thao tác cơ bản trên mô hình dữ liệu quan hệ cho phép người dùng thực hiện các yêu cầu tìm kiếm trên CSDL. Ngôn ngữ đại số quan hệ có vai trò quan trọng vì nó cung cấp nền tảng cho các thao tác trên quan hệ, cho việc xử lý và tối ưu câu truy vấn trong các HQT CSDL quan hệ.*

## 4.1. Các phép toán đại số quan hệ [1][2][5][7]

### Phép hội

Cho hai lược đồ quan hệ  $R(A_1, A_2, \dots, A_n)$  và  $S(B_1, B_2, \dots, B_n)$  và hai quan hệ tương ứng là  $r(R)$ ,  $r(S)$ . Hai quan hệ  $r$  và  $s$  được gọi là khả hợp nếu chúng có cùng bậc  $n$  (hay số thuộc tính) và các thuộc tính tương ứng cùng miền giá trị; nghĩa là  $\text{Dom}(A_i) = \text{Dom}(B_i)$ ,  $1 \leq i \leq n$ .

Ký hiệu phép hội:  $\cup$

$$r \cup s = \{t / (t \in r) \vee (t \in s)\}$$

Kết quả của phép hội của  $r$  và  $s$  là một quan hệ chứa các bộ thuộc  $r$  hoặc thuộc  $s$ .

### Phép giao

Ký hiệu phép giao:  $\cap$

$$r \cap s = \{t / (t \in r) \wedge (t \in s)\}$$

Kết quả của phép giao của  $r$  và  $s$  là một quan hệ chứa các bộ vừa thuộc  $r$  vừa thuộc  $s$ .

### Phép hiệu

Ký hiệu phép hiệu:  $-$

$$r - s = \{t / (t \in r) \wedge (t \notin s)\}$$

Kết quả của phép hiệu của  $r$  và  $s$  là một quan hệ chỉ gồm các bộ thuộc  $r$  mà không thuộc  $s$ .

Phép hội, phép giao có tính chất giao hoán; còn phép hiệu không có tính chất giao hoán.

### Phép tích Đềcács

Phép tích Đềcács không đòi hỏi hai quan hệ phải có tính khả hợp.

Ký hiệu phép tích Đềcács:  $\times$

Cho hai lược đồ quan hệ  $R(A_1, A_2, \dots, A_n)$  và  $S(B_1, B_2, \dots, B_m)$  và hai quan hệ  $r(R)$ ,  $r(S)$ . Giả sử  $r$  có  $k_1$  bộ,  $s$  có  $k_2$  bộ thì tích Đềcács của  $r$  và  $s$  ký hiệu là  $r \times s = q$ . Với  $q$  là một quan hệ có  $n + m$  thuộc tính và có  $k_1 * k_2$  bộ trong đó mỗi bộ của  $q$  là sự kết hợp của mỗi bộ của  $r$  và các bộ của  $s$ .

### Phép chọn

Phép chọn được dùng để chọn ra từ một quan hệ các bộ thỏa mãn điều kiện chọn.

Ký hiệu phép chọn:  $\sigma$

Cú pháp:  $\sigma_{\langle \text{Điều kiện chọn} \rangle}(r)$

hoặc có thể dùng cú pháp  $r : \langle \text{Điều kiện chọn} \rangle$

Trong đó *điều kiện chọn* là một biểu thức luận lý được tạo thành dựa trên các thuộc tính của  $r$ . Kết quả của phép chọn trên quan hệ  $r$  là một quan hệ có cùng tập thuộc tính như quan hệ  $r$  và có số bộ ít hơn hoặc bằng số bộ của quan hệ  $r$ .

*Điều kiện chọn* có thể sử dụng các phép so sánh ( $=$ ,  $<$ ,  $>$ ,  $\leq$ ,  $\geq$ ,  $\neq$ ), các giá trị hằng, các toán tử logic AND, OR, NOT.

Phép chọn có tính chất giao hoán.

### Phép chiếu

Phép chiếu được dùng để giữ lại một số thuộc tính của một quan hệ ban đầu; nghĩa là bỏ qua những thuộc tính khác không quan tâm.

Ký hiệu phép chiếu:  $\Pi$

Cú pháp:  $\Pi_{\langle \text{Danh sách các thuộc tính} \rangle}(r)$

hoặc có thể dùng cú pháp  $r[\langle \text{Danh sách các thuộc tính} \rangle]$

Kết quả của phép chiếu là một quan hệ có các thuộc tính được liệt kê trong  $\langle \text{danh sách các thuộc tính} \rangle$ . Phép chiếu chỉ giữ lại một bộ trong các bộ trùng nhau.

## Phép gán

Ký hiệu phép gán:  $\leftarrow$

Cú pháp:  $r \leftarrow E$

Khi đó kết quả của biểu thức đại số quan hệ  $E$  sẽ được gán cho quan hệ  $r$ ; sau đó có thể dùng  $r$  như là toán hạng cho một phép toán đại số quan hệ khác.

## Phép đổi tên

Ta có thể dùng phép đổi tên để đổi tên các quan hệ hoặc tên của thuộc tính trong quan hệ hoặc cả hai.

Ký hiệu phép đổi tên:  $\rho$

Phép đổi tên tổng quát áp dụng cho quan hệ  $R$  bậc  $n$  được viết như sau:

$\rho_s(B_1, B_2, \dots, B_n)(r)$  : Dùng để đổi tên quan hệ lẫn tên thuộc tính, hoặc

$\rho_s(r)$  : Dùng để đổi tên quan hệ, hoặc

$\rho(B_1, B_2, \dots, B_n)(r)$  : Dùng để đổi tên thuộc tính.

Trong đó  $s$  là tên mới của quan hệ;  $B_i$  là tên mới của các thuộc tính,  $r$  là quan hệ ban đầu.

## Phép kết

Phép kết có vai trò rất quan trọng trong CSDL quan hệ. Phép kết cho phép truy xuất dữ liệu trên nhiều quan hệ.

Ký hiệu phép kết :  $\bowtie$

Cú pháp :  $r \bowtie \langle \text{Điều kiện kết} \rangle s$

Cho hai lược đồ quan hệ  $R(A_1, A_2, \dots, A_n)$  và  $S(B_1, B_2, \dots, B_m)$  và hai quan hệ  $r(R)$ ,  $s(S)$ . Giả sử  $r$  có  $k_1$  bộ,  $s$  có  $k_2$  bộ. Kết quả của phép kết là một quan hệ  $q$  có  $n + m$  thuộc tính, có lược đồ quan hệ là  $Q(A_1, A_2, \dots, A_n, B_1, B_2, \dots, B_m)$ ; với các thuộc tính xuất hiện đúng theo thứ tự này.

Điều kiện kết liên quan đến các thuộc tính  $r$  và  $s$  có dạng:

$\langle \text{điều kiện 1} \rangle \wedge \langle \text{điều kiện 2} \rangle \wedge \dots \wedge \langle \text{điều kiện } t \rangle$

Trong đó mỗi điều kiện có dạng  $A_i \theta B_j$  với  $A_i$  là thuộc tính của  $r$  và  $B_j$  là thuộc tính của  $s$ ;  $A_i$  và  $B_j$  có cùng miền giá trị;  $\theta$  (đọc là thê-ta) là một trong các phép so sánh.

Phép kết với điều kiện kết liên quan đến phép so sánh  $\theta$  tổng quát được gọi là phép theta-kết.

### Phép kết tự nhiên

Phép kết được sử dụng phổ biến nhất trong CSDL quan hệ chỉ dùng phép so sánh *bằng* trong điều kiện kết, gọi là phép kết-bằng. Kết quả của phép kết-bằng luôn xuất hiện ít nhất một cặp thuộc tính có giá trị trùng nhau trong từng bộ. Một trong hai thuộc tính trong một/nhiều cặp thuộc tính này là thừa.

Phép kết tự nhiên cũng có thể được ký hiệu là  $*$ , bỏ đi thuộc tính thứ hai trong từng cặp thuộc tính trùng nhau này. Định nghĩa chuẩn của phép kết tự nhiên yêu cầu từng cặp thuộc tính kết này phải cùng tên. Trong trường hợp các cặp thuộc tính không trùng tên và muốn sử dụng phép kết tự nhiên thì phải thực hiện phép toán đổi tên trước.

### Phép chia

Ký hiệu phép chia:  $\div$

Cho lược đồ quan hệ  $R$  và một tập thuộc tính  $Z$ ,  $r(Z)$  và quan hệ  $r(R)$ .

Cho lược đồ quan hệ  $S$  và một tập thuộc tính  $X$ ,  $S(X)$  và quan hệ  $s(S)$ .

Để áp dụng được phép chia trên hai quan hệ  $r$  và  $s$  thì  $X \subseteq Z$ . Đặt  $Y = Z - X$ .  $Y$  là thuộc tính của  $r$  mà không phải là tập thuộc tính của  $s$ . Phép chia được định nghĩa  $r \div s = q$ .

Với  $q$  là quan hệ có tập thuộc tính là  $Y$  và gồm các bộ  $t$ , trong đó  $t$  xuất hiện trong  $r$  dưới dạng kết hợp của  $t$  và mọi bộ của  $s$ ; nghĩa là  $q = r \div s = \{t/\forall u \in s, (t, u) \in r\}$ .

## 4.2. Các hàm tổng hợp và gom nhóm [1][10].

Một số yêu cầu truy vấn không thể thực hiện được với các phép toán đại số quan hệ cơ bản, vì vậy ngôn ngữ đại số quan hệ định nghĩa một số hàm tính tổng hợp như SUM, AVG, COUNT, MAX, MIN.

Ngoài ra, việc tính toán sau khi đã gom nhóm cũng thường xảy ra khi truy vấn. Ngôn ngữ đại số quan hệ định nghĩa hàm gom nhóm  $\mathfrak{F}$  như sau.

Cú pháp:  $\langle \text{Danh sách thuộc tính gom nhóm} \rangle \mathfrak{F} \langle \text{danh sách hàm} \rangle (r)$

Trong đó  $\langle \text{danh sách thuộc tính gom nhóm} \rangle$  là các thuộc tính của  $r$  mà dữ liệu sẽ được gom nhóm trên đó để phục vụ cho mục đích tính toán.  $\langle \text{danh sách hàm} \rangle$  là những cặp (*hàm, thuộc tính*) với *hàm* là một trong các hàm được đề cập ở trên và *thuộc tính* là một trong các thuộc tính của  $r$ . Kết quả cho ra là một quan hệ có số thuộc tính là số thuộc tính gom nhóm, còn mỗi hàm tính tổng hợp cho ra thêm một thuộc tính nữa.

### 4.3. Phép toán cập nhật dữ liệu [1]

#### Thêm

Cú pháp:  $r \leftarrow r \cup E$

Trong đó  $r$  là quan hệ và  $E$  là một biểu thức đại số quan hệ cho biết một/nhiều bộ dữ liệu được chèn vào  $r$ .

#### Xóa

Cú pháp:  $r \leftarrow r - E$

Trong đó  $r$  là quan hệ và  $E$  là một biểu thức đại số quan hệ cho biết một/nhiều bộ dữ liệu được xóa từ  $r$ .

#### Sửa

Cú pháp:  $r \leftarrow \prod F_1, F_2, \dots, F_n(r)$

Trong đó  $F_i$  là thuộc tính thứ  $i$  của quan hệ  $r$ , hoặc là biểu thức cho biết giá trị mới của thuộc tính thứ  $i$ .

### 4.4. Ví dụ

#### Ví dụ 4.1

Cho lược đồ cơ sở dữ liệu như ở ví dụ 3.1

THISINH(SOBD, HOTÊN, NGÀY SINH, NƠI SINH, NĂM DU THỊ, MATRƯỜNG)  
TRƯỜNG(MATRƯỜNG, TÊN TRƯỜNG)

MÔNTHI(MAMT,TÊNMT)

KÊTQUA(SOBD,MAMT,ĐIỂMTHI, GHICHU)

Dùng ngôn ngữ đại số quan hệ biểu diễn những yêu cầu sau:

1. Cho biết điểm thi các môn của thí sinh có số báo danh là '080191000001'.
2. Cho biết các thí sinh có ít nhất một môn thi nào đó bị điểm 0 ở kỳ thi năm 2010 (điểm 0 do vắng thi hoặc điểm 0 do bài thi bị chấm điểm 0).
3. Cho biết các thí sinh đã đăng dự thi năm 2010 nhưng không dự thi môn nào (tất cả các môn đều vắng thi).
4. Cho biết các thí sinh có điểm tất cả các môn thi đều lớn hơn hoặc bằng 8 trong kỳ thi năm 2010.
5. Cho biết các thí sinh cùng trường với thí sinh có số báo danh là '080191000001'.
6. Cho biết các thí sinh có điểm TOÁN bằng điểm TOÁN của của thí sinh có số báo danh là '080191000001'.

#### Giải

1. Cho biết điểm thi các môn của thí sinh có số báo danh là '080191000001'.

MONTHI  $\bowtie^{MAMT}$  KETQUA:SOBD='080191000001'  
[MAMT,TÊNMT,ĐIỂMTHI]

2. Cho biết các thí sinh có ít nhất một môn thi nào đó bị điểm 0 ở kỳ thi năm 2010.

(THISINH : NAMDUTHI=2010  $\bowtie^{SOBD}$  KETQUA:DIEMTHI=0[SOBD])  
[SOBD,HOTEN]

3. Cho biết các thí sinh đăng dự thi năm 2010 nhưng không dự thi môn nào

THISINH  $\bowtie^{SOBD}$  THISINH[SOBD]-KETQUA:GHICHU <> 'Vắng thi')  
[SOBD]): NAMDUTHI=2010 [SOBD,HOTEN]

4. Cho biết các thí sinh có điểm tất cả các môn thi đều lớn hơn hoặc bằng 8 trong kỳ thi năm 2010.

SOBD



THISINH  $\bowtie$  (THISINH[SOBD] - (KETQUA:ĐIỂMTHI<8[SOBD]):  
 NAMDUTHI=2010 [SOBD,HOTEN]

Câu 4 này có thể giải cách khác bằng cách sử dụng phép chia như sau:

((KETQUA[SOBD,MAMT]: DIEMTHI>=8)  $\div$  KETQUA[MAMT])  $\bowtie$  <sup>SOBD</sup>  
 THISINH : NAMDUTHI=2010 [SOBD,HOTEN]

5. Cho biết các thí sinh cùng trường với thí sinh có số báo danh là  
 '080191000001'.

THISINH  $\bowtie$  <sup>SOBD</sup> THISINH: SOBD = '080191000001' [MATRUONG]  
 [SOBD,HOTEN]

Câu 5 này có thể giải cách khác bằng cách sử dụng phép chia như sau:

(THISINH[SOBD,MATRUONG]  $\div$  (THISINH : SOBD='080191000001'

[MATRUONG]))  $\bowtie$  <sup>SOBD</sup> THISINH [SOBD,HOTEN]

6. Cho biết các thí sinh có điểm TOÁN bằng điểm TOÁN của của thí sinh có  
 số báo danh là '080191000001'.

(KETQUA  $\div$  (KETQUA: SOBD='080191000001'  $\wedge$  MAMT='TOÁN'  
 [MAMT,DIEM])) [SOBD]

#### Ví dụ 4.2

Cho lược đồ cơ sở dữ liệu như ở ví dụ 3.2

THISINH(SOBD,HOTEN,LOPCHUYEN)

MONTHI(MON,HESO,GHICHU)

KETQUA(SOBD,MON,DIEM)

Dùng ngôn ngữ đại số quan hệ biểu diễn những yêu cầu sau:

1. Lập danh sách thí sinh có điểm cả ba môn thi đều lớn hơn hoặc bằng 8.
2. Lập danh sách thí sinh cùng với điểm môn chuyên của thí sinh đó.
3. Lập danh sách thí sinh có điểm môn chuyên nhỏ hơn 5 hoặc có môn chung có điểm nhỏ hơn 2.
4. Lập danh sách các thí sinh có cả hai môn chung đều bị điểm 0.
5. Lập danh sách các môn chuyên có thí sinh dự thi môn chuyên đạt điểm 10.

## Giải

1.

THISINH  $\bowtie^{\text{SOBD}}$  (THISINH[SOBD]-KETQUA:DIEM<8[SOBD])  
[SOBD,HOTEN,LOPCHUYEN]

2.

THISINH  $\bowtie^{\text{SOBD}}$  KETQUA  $\bowtie^{\text{MON}}$  MONTHI: HESO=2  
[SOBD, HOTEN, LOPCHUYEN, DIEM]

3.

KETQUA  $\bowtie^{\text{MON}}$  MONTHI: (HESO=2  $\wedge$  DIEM<5)  $\vee$  (HESO=1  $\wedge$  DIEM<2)  $\bowtie^{\text{SOBD}}$   
THISINH [SOBD, HOTEN]

4.

THISINH  $\bowtie^{\text{SOBD}}$  (THISINH[SOBD] - KETQUA  $\bowtie^{\text{MON}}$  MONTHI:HESO=1 $\wedge$   
DIEM>0 [SOBD]) [SOBD, HOTEN, LOPCHUYEN]

5.

THISINH  $\bowtie^{\text{SOBD}}$  KETQUA  $\bowtie^{\text{MON}}$  MONTHI:HESO=2 $\wedge$ HESO=10 [LOPCHUYEN]

## **BÀI TẬP**

Dùng ngôn ngữ đại số quan hệ biểu diễn những yêu cầu sau (lược đồ cơ sở dữ liệu được lấy từ các bài tập chương 3 tương ứng – đã được giải hoàn chỉnh trong phần *Hướng dẫn giải*).

### **BT4.1.      Ứng dụng quản lý kết quả kỳ tuyển sinh cao học**

1. Cho biết tất cả các thí sinh có điểm ngoại ngữ lớn hơn hoặc bằng 5 ở kỳ thi năm 2010.
2. Cho biết các thí sinh có điểm ngoại ngữ  $< 5$  hoặc có một môn thi chuyên môn nào đó bị điểm 0 ở kỳ thi năm 2010.
3. Cho biết các thí sinh có ít nhất một môn thi nào đó bị điểm 0 (vắng thi hoặc bài thi bị điểm 0) ở kỳ thi năm 2010.
4. Cho biết các thí sinh có điểm tất cả các môn thi đều lớn hơn hoặc bằng 8 ở kỳ thi năm 2010.
5. Danh sách các thí sinh dự thi năm 2010 có vắng thi ít nhất là một môn thi nào đó.

### **BT4.2.      Ứng dụng quản lý phân công giảng dạy của một khoa**

1. Danh sách các học phần được mở ở học kỳ 3 năm học ‘2011-2012’.
2. Danh sách các giảng viên có phân công giảng dạy ở học kỳ 1 và học kỳ 2 năm học ‘2011-2012’.
3. Danh sách các giảng viên chưa có phân công giảng dạy trong năm học ‘2011-2012’.
4. Danh sách các học phần được mở theo từng học kỳ của năm học ‘2011-2012’ cho biết số nhóm mở của học phần đó.
5. Kế hoạch các nhóm lớp do các giảng viên thỉnh giảng phụ trách của năm học ‘2011-2012’.

### **BT4.3.      Ứng dụng quản lý các đề tài khoa học của khoa**

1. Hãy cho biết những giảng viên có thực hiện ít nhất là một đề tài trong năm 2011.

2. Hãy cho biết những giảng viên không thực hiện đề tài nào trong năm 2011.
3. Hãy cho biết các giảng viên cùng tham gia đề tài có mã là ‘MS2012-06’.
4. Liệt kê danh sách các giảng viên có tham gia đề tài có mã đề tài là ‘MS2012-06’ và đề tài có mã là ‘MS2012-07’.
5. Liệt kê các đề tài do giảng viên có mã giảng viên là 10281 làm chủ nhiệm đề tài trong các năm 2009,2010,2011.
6. Liệt kê các đề tài mà mỗi bộ môn đã thực hiện, kèm theo họ và tên của chủ nhiệm đề tài đó.

**BT4.4.            Ứng dụng quản lý kết quả học tập của sinh viên**

1. Lập bảng điểm học phần 841020 của các sinh viên lớp DCT1103.
2. Lập bảng điểm các học phần của sinh viên có mã số sinh viên 3311410092.
3. Lập danh sách những sinh viên lớp DCT1103 không có học phần nào có điểm nhỏ hơn 8.
4. Lập danh sách các sinh viên lớp DCT1103 có điểm ít nhất một học phần nào đó nhỏ hơn 5.
5. Lập danh sách các lớp thuộc khoa Công nghệ thông tin có sinh viên có ít nhất một học phần nào đó có điểm nhỏ hơn 5.
6. Lập danh sách các giảng viên từng giảng học phần Kỹ thuật lập trình
7. Lập danh sách các giảng viên đã từng dạy sinh viên có mã số sinh viên là 3311410092. Yêu cầu ghi rõ dạy học phần nào, và sinh viên đạt bao nhiêu điểm ở học phần đó.

**BT4.5.            Ứng dụng quản lý coi thi tuyển sinh**

1. Lập danh sách các thí sinh đăng ký dự thi có số hiệu PHONGTHI là ‘C.A508’, danh sách cần các thông tin: SOBD, HOTEN, NGAYSINH.
2. Lập danh sách các thí sinh đăng ký dự thi có số hiệu PHONGTHI là ‘1.A111’, danh sách cần các thông tin: SOBD, HOTEN, NGAYSINH, TENNGANH.

3. Danh sách các thí sinh có mã số ngành thi là D480101
4. Phân công giảng viên buổi thi môn TOAN (mã môn thi).
5. Danh sách các giảng viên không tham gia coi thi
6. Danh sách các giảng viên đơn vị khoa công nghệ thông tin tham gia ở từng điểm thi nào
7. Thông tin của một thí sinh có số báo danh là QHXC.01234 (thông tin gồm: họ tên, ngày sinh, tên ngành thi, phòng thi, địa điểm thi, giảng viên coi thi từng môn thi).

**BT4.6. Hệ thống quản lý bảo trì máy tính tại nhà**

1. Số lượt bảo trì của từng nhân viên có trong một tháng m nào đó của năm y. Thông tin cần: MANV, HOTEN, SOLUOT (trong đó SOLUOT là thuộc tính tự đặt).
2. Chi tiết về tình hình bảo trì máy tính của các khách hàng trong một tháng m nào đó của năm y. Thông tin cần: MAKH, HOTENKH, SONT, NGAY, NOIDUNG, SOTIEN.
3. Tìm danh sách các nhân viên đã tham gia bảo trì cho một khách hàng có mã là kh0001 tại một ngày d (ngày/tháng/năm) nào đó. Thông tin cần: MANV, HOTEN, DIACHI, DIENTHOAI.
4. Các nhân viên chưa từng tham gia bảo trì máy tính cho khách hàng
5. Các nhân viên đã từng tham gia bảo trì máy tính cho khách hàng Nguyễn Văn Hùng
6. Chi tiết phân công các nhân viên trong một ngày d (ngày/tháng/năm).
7. Tổng số tiền bảo trì thu được theo từng ngày trong một tháng th nào đó. Thông tin cần: NGAY, TONGSO (trong đó TONGSO là thuộc tính tự đặt).

**BT4.7. Ứng dụng quản lý kỳ thi tốt nghiệp trung học phổ thông.**

1. In kết quả thi của thí sinh có SOBD là '080191000001'. Thông tin cần MAMT, DIEMTHI, GHICHU.
2. In kết quả thi của thí sinh có SOBD là '080191000001'. Thông tin cần MAMT, TENMT, DIEMTHI, GHICHU.

3. In kết quả thi tất cả các môn của tất cả các thí sinh. Thông tin cần: SOBD, HOTEN, NGAYSINH, TENTRUONG, TENMT, DIEMTHI.
4. In danh sách các thí sinh của trường có mã trường là '018' có điểm môn TOAN < 5. Thông tin cần SOBD, HOTEN, NGAYSINH, TENTRUONG, DIEMTHI.
5. In kết quả thi môn thi có mã môn thi là TOAN của tất cả các thí sinh. Thông tin cần : SOBD, HOTEN, TENTRUONG, DIEMTHI.
6. In kết quả thi có mã môn thi là TOAN của tất cả các thí sinh dự thi năm 2010. Thông tin cần SOBD, HOTEN, TENTRUONG, DIEMTHI, SOBD.
7. Cho biết các thí sinh dự thi không đủ 6 môn trong năm 2010. Thông tin cần SOBD, HOTEN, NGAYSINH, TENTRUONG.
8. In danh sách các thí sinh không vắng thi môn nào. Thông tin cần: SOBD, HOTEN, NGAYSINH, TENTRUONG.
9. Cho biết kết quả thi môn TOAN của các thí sinh dự thi trong năm 2010.
10. Cho biết các thí sinh có điểm thi môn TOAN  $\geq 9$  của trường 018.
11. Cho biết các thí sinh có ít nhất 1 môn thi nào đó bị điểm 0 ở kỳ thi năm 2010.
12. Cho biết các thí sinh đã đăng ký dự thi nhưng không tham gia dự thi môn nào.
13. Cho biết các thí sinh có điểm tất cả các môn thi đều  $\geq 8$  trong kỳ thi năm 2010.
14. Cho biết thí sinh dự thi không đủ 6 môn trong năm 2010.

#### **BT4.8.**

1. Cho quan hệ  $R(U)$ , các biểu thức chọn  $e$  và  $h$  trên  $U$  và tập con các thuộc tính  $X \subseteq U$ . Ký hiệu  $Attr(e)$  là tập các thuộc tính có trên  $e$ . Chứng minh, nếu  $Attr(e) \subseteq X$  thì:
  - a.  $R(e)[X] = R[X](e)$
  - b.  $R(h \cap e)[X] = R(h)(e)[X] = R(h)[X](e)$
2. Chứng minh rằng phép chia có thể được biểu diễn qua các phép chiếu, kết nối và trừ như sau:

$$R \div S = R[M] - (R[M] * S - R)[M], M = Attr(R) - Attr(S).$$

3. Cho quan hệ  $R(U)$ ,  $e$  và  $h$  là hai biểu thức chọn trên  $U$ . Chứng minh rằng nếu  $e$  suy ra  $h$  thì:
- $R(e)(h) = R(e)$
  - $R(e) \subseteq R(h)$

# Ngôn ngữ SQL

---

*SQL (Structured Query Language) là ngôn ngữ chuẩn cho các HQT CSDL quan hệ. SQL hỗ trợ để rút trích thông tin từ một CSDL đó là lệnh SELECT. Lệnh SELECT này không có mối liên hệ gì so với phép toán chọn trong ngôn ngữ đại số quan hệ*

## 5.1. Giới thiệu về câu lệnh SELECT

*Cú pháp tổng quát của câu lệnh select như sau:*

```
SELECT    DISTINCT /*/Danh sách các thuộc tính/ <Biểu thức>,...  
FROM      <Danh sách các quan hệ>  
WHERE     <Biểu thức điều kiện>  
GROUP BY  <Danh sách các thuộc tính>  
HAVING    <Điều kiện nhóm>  
ORDER BY  <Danh sách các thuộc tính [DESC]>
```

Trong đó:

<danh sách các thuộc tính> là tên của các thuộc tính cần được hiển thị trong kết quả truy vấn.

<danh sách các quan hệ> là tên các quan hệ liên quan đến câu truy vấn.

<biểu thức> (expression) là biểu thức logic xác định dòng nào sẽ được rút trích.

Các toán tử so sánh :=, <>, >, <, >=, <=

Các toán tử logic : NOT (phủ định), AND (phép hội), OR (phép tuyển)

## 5.2. Tìm thông tin từ các cột của quan hệ - Mệnh đề SELECT

```
SELECT    DISTINCT /*/Danh sách các thuộc tính/ <Biểu thức>,...  
FROM      <Danh sách các quan hệ>
```

-Những thuộc tính được liệt kê trong mệnh đề SELECT sẽ là các thuộc tính trong quan hệ kết quả.



-Ký hiệu \* theo sau từ khóa SELECT dùng để chỉ tất cả các thuộc tính của quan hệ nguồn sẽ là thuộc tính của quan hệ kết quả. Danh sách các thuộc tính này cách nhau bởi dấu phẩy và thứ tự này cũng chính là thứ tự của các thuộc tính trong quan hệ kết quả.

-Mệnh đề FROM:

Những quan hệ liên quan đến câu truy vấn được liệt kê sau mệnh đề FROM, các quan hệ này cách nhau bởi dấu phẩy, thứ tự của các quan hệ là không quan trọng.

Cần chú ý rằng khi mệnh đề FROM chỉ ra từ hai quan hệ trở lên, nếu có một thuộc tính ở mệnh đề SELECT là thuộc tính của nhiều hơn một quan hệ thì cần phải chỉ rõ thuộc tính đó thuộc về quan hệ nào; theo cú pháp TÊNQUANHỆ.TÊNTHUỘCTÍNH

Khi cần lấy thông tin về tất cả các cột của quan hệ, chúng ta có thể sử dụng dấu sao (\*) thay cho việc liệt kê các tên cột của quan hệ.

Nếu chúng ta muốn đặt tên khác cho tên của các cột của quan hệ (còn gọi là bí danh - ALIAS), việc này được thực hiện bằng cách thêm từ khóa AS và theo sau là một tên mới. Nếu tên có chứa các ký tự đặc biệt và/hoặc khoảng trắng thì viết tên đó trong cặp dấu ngoặc vuông ( [ ] ).

Câu lệnh SELECT không chỉ thực hiện việc trích thông tin từ các cột đơn lẻ của quan hệ mà còn có thể thực hiện các tính toán theo công thức hay biểu thức bất kỳ dựa trên giá trị của các cột trên từng bản ghi của quan hệ.

Từ khóa DISTINCT nhằm loại bỏ bớt các bộ trùng nhau trong quan hệ kết quả của lệnh truy vấn (chỉ giữ lại một bộ đại diện cho các bộ giống nhau).

### 5.3. Chọn các dòng của quan hệ – mệnh đề WHERE

SELECT      DISTINCT /\*/Danh sách thuộc tính/ <Biểu thức>,...

FROM        <Danh sách các quan hệ>

WHERE       <Biểu thức điều kiện>

Trong đó     <Biểu thức điều kiện> có giá trị là hoặc đúng (true) hoặc sai (false).

Nếu điều kiện này chỉ liên quan đến một quan hệ thì gọi là điều kiện chọn, nếu điều kiện liên quan đến từ hai quan hệ trở lên thì gọi là điều kiện kết. Các điều kiện chọn và điều kiện kết có thể phối hợp với nhau bởi các toán tử logic (AND, OR, NOT) để tạo nên những biểu thức logic phức tạp hơn. Cần chú ý rằng thứ tự của các điều kiện ở đây là quan trọng: Nếu có thể thì nên thực hiện điều kiện chọn trước khi thực hiện điều kiện kết.

#### 5.4. Sắp xếp các dòng của quan hệ – mệnh đề ORDER BY

```
SELECT      DISTINCT /*/Danh sách thuộc tính/ <Biểu thức>,...  
FROM        <Danh sách các quan hệ>  
WHERE       <Biểu thức điều kiện>  
ORDER BY    <Danh sách các thuộc tính [Desc]>
```

Quan hệ kết quả có thể được sắp xếp tăng/giảm theo một (hoặc nhiều) thuộc tính nào đó bằng cách sử dụng mệnh đề ORDER BY <danh sách thuộc tính> (độ ưu tiên giảm dần từ trái sang phải), từ khóa DESC (DESCending) được dùng nếu muốn sắp xếp giảm dần, nếu có dùng ORDER BY mà không có DESC, mặc định CSDL sẽ được sắp xếp tăng dần ASC (ASCending) theo các thuộc tính đã chỉ ra.

#### 5.5. Câu lệnh truy vấn lồng nhau

Là những câu lệnh mà trong thành phần WHERE có chứa thêm một câu lệnh Select khác nữa. Câu lệnh này thường gặp khi dữ liệu cần thiết phải duyệt qua nhiều lần. Đây là một trong những vấn đề khó khăn nhất khi truy vấn dữ liệu kết quả của câu hỏi con được sử dụng trong phép so sánh với một giá trị khác trong biểu thức điều kiện của câu hỏi bao nó.

##### Các toán tử tập hợp:

SQL có cài đặt các phép toán tập hợp như: UNION (phép hội), INTERSECT (phép giao), EXCEPT (phép trừ). Kết quả của các phép toán này sẽ loại bỏ các bộ trùng nhau (giữ lại 1). Nếu chúng ta muốn giữ lại các bộ trùng nhau này thì sử dụng từ khóa ALL đi kèm như: UNION ALL, INTERSECT ALL, EXCEPT ALL.

In (danh sách các giá trị), NOT IN, ALL, ANY, SOME, LIKE, NOT LIKE, EXISTS và NOT EXISTS. Trong đó IN dùng để so sánh giá trị của thuộc tính với một tập hợp. Đối với IN, thuộc tính ở mệnh đề SELECT được truy vấn con phải có cùng kiểu với dữ liệu với thuộc tính ở mệnh đề WHERE của truy vấn cha. EXISTS dùng để kiểm tra một câu truy vấn bất kỳ có trả về bộ dữ liệu nào hay không ? Nếu câu truy vấn tham số của EXISTS trả về ít nhất một bộ dữ liệu thì EXISTS trả về giá trị TRUE, ngược lại trả về giá trị FALSE. Những câu truy vấn có sử dụng '=ANY' hoặc IN đều có thể chuyển về câu truy vấn sử dụng EXISTS.

## 5.6. Gom nhóm dữ liệu– mệnh đề GROUP BY

Khi cần tính toán trên các bộ theo một nhóm nào đó - theo một thuộc tính nào đó, thì ta dùng mệnh đề GROUP BY, chẳng hạn cần tính điểm tổng của tất cả các môn thi cho tất cả các thí sinh, hay là cần tính số lượng thí sinh cho mỗi trường, mỗi năm, đếm số lượng thí sinh nữ của mỗi trường,...

### Các hàm tính toán tổng hợp theo nhóm

SUM <thuộc tính>: tính tổng giá trị của các bộ theo thuộc tính đã chỉ ra.

AVG <thuộc tính>: cho biết giá trị trung bình của các bộ theo thuộc tính đã chỉ ra.

COUNT <\*/>/<thuộc tính>/ distinct <thuộc tính>

MAX <thuộc tính>: cho biết giá trị lớn nhất của các bộ theo thuộc tính đã chỉ ra.

MIN <thuộc tính>: cho biết giá trị nhỏ nhất của các bộ theo thuộc tính đã chỉ ra.

Mệnh đề GROUP BY <thuộc tính> dùng để phân nhóm dữ liệu. những bộ của quan hệ có cùng giá trị trên các thuộc tính này sẽ tạo thành một nhóm.

## 5.7. Điều kiện trên nhóm dữ liệu– mệnh đề HAVING

Nếu cần kiểm tra điều kiện của một nhóm thì dùng mệnh đề HAVING, chẳng hạn như cần biết danh sách những thí sinh có điểm trung bình các môn thi

$\geq 8$ , những trường nào có nhiều hơn 1000 thí sinh dự kỳ thi tốt nghiệp năm 2012,...

Lưu ý những thuộc tính có tham gia vào mệnh đề GROUP BY để phân nhóm phải được liệt kê trong danh sách thuộc tính theo sau từ khóa SELECT. Mệnh đề HAVING <điều kiện trên nhóm> được sử dụng như là phép chọn phối hợp với việc phân nhóm dữ liệu.

Trong một lệnh truy vấn tổng hợp, ngoại trừ hai thành phần bắt buộc là SELECT (phải đặt lên đầu) và FROM, các mệnh đề còn lại là tùy chọn dựa vào nhu cầu truy vấn. Thứ tự thực hiện của câu lệnh truy vấn như sau:

FROM  $\rightarrow$  WHERE  $\rightarrow$  GROUP BY  $\rightarrow$  HAVING  $\rightarrow$  SELECT  $\rightarrow$  ORDER BY [12][13]

## 5.8. Ví dụ

### Ví dụ 6.1

THISINH(SOBD, HOTÊN, NGAYSINH, NÖISINH, NĂMĐUỠTHI, MATRUỠNG)

TRUỠNG(MATRUỠNG, TÊNTRUỠNG)

MỠNTHI(MAMT, TÊNMT)

KÊTQUA(SOBD, MAMT, ĐIÊMTHI, GHICHU)

Dùng ngôn ngữ SQL biểu diễn những yêu cầu sau:

1. Cho biết điểm thi các môn của thí sinh có số báo danh là '080191000001'.
2. Cho biết các thí sinh có ít nhất một môn thi nào đó bị điểm 0 ở kỳ thi năm 2010 (điểm 0 do vắng thi hoặc điểm 0 do bài thi bị chấm điểm 0).
3. Cho biết các thí sinh đã đăng dự thi năm 2010 nhưng không dự thi môn nào (tất cả các môn đều vắng thi).
4. Cho biết các thí sinh có điểm tất cả các môn thi đều lớn hơn hoặc bằng 8 trong kỳ thi năm 2010.
5. Cho biết các thí sinh dự thi không đủ 6 môn trong năm 2010.
6. Cho biết các môn thi có điểm trung bình của tất cả các thí sinh dự thi nhỏ hơn 5.0 trong kỳ thi năm 2010.

7. Cho biết các thí sinh được xếp loại tốt nghiệp ‘Loại Giỏi’ trong kỳ thi năm 2010.
8. Cho biết các thí sinh có tổng số điểm các môn thi là cao nhất trong kỳ thi năm 2010.
9. Cho biết các trường có tất cả thí sinh dự thi đều đậu tốt nghiệp trong kỳ thi năm 2010.
10. Cho biết số lượng thí sinh rớt tốt nghiệp của từng trường trong kỳ thi năm 2010.
11. Cho biết các thí sinh cùng trường với thí sinh có số báo danh là ‘080191000001’.
12. Cho biết các thí sinh trong họ tên có chữ Thi.
13. Cho biết các thí sinh có điểm TOÁN bằng điểm TOÁN của của thí sinh có số báo danh là ‘080191000001’.
14. Cho biết các thí sinh có tổng điểm thi các môn bằng với tổng điểm thi các môn của thí sinh có số báo danh là ‘080191000001’.

### **Giải**

1. Cho biết điểm thi các môn của thí sinh có số báo danh là ‘080191000001’.

```
SELECT *
FROM KETQUA, MONTHI
WHERE MONTHI.MAMT=KETQUA.MAMT AND
      SOBD='080191000001'
```

2. Cho biết các thí sinh có ít nhất một môn thi nào đó bị điểm 0 ở kỳ thi năm 2010 (điểm 0 do vắng thi hoặc điểm 0 do bài thi bị chấm điểm 0).

```
SELECT *
FROM THISINH
WHERE NAMDUTHI=2010 AND
      SOBD IN
      (SELECT SOBD
FROM KETQUA
WHERE DIEMTHI=0)
```

3. Cho biết các thí sinh đã đăng dự thi năm 2010 nhưng không dự thi môn nào (tất cả các môn đều vắng thi).

```
SELECT *
FROM   THISINH
WHERE  NAMDUTHI=2010 AND SOBD NOT IN
      (
        SELECT   SOBD
        FROM     KETQUA
        WHERE    DIEMTHI>0
               OR
               (DIEMTHI=0      AND
                GHICHU <> ' Vắng thi')
      )
```

4. Cho biết các thí sinh có điểm tất cả các môn thi đều lớn hơn hoặc bằng 8 trong kỳ thi năm 2010.

```
SELECT *
FROM   THISINH
WHERE  NAMDUTHI=2010 AND
      SOBD NOT IN
      (SELECT SOBD FROM KETQUA WHERE DIEMTHI<8)
```

5. Cho biết các thí sinh dự thi không đủ 6 môn trong năm 2010.

```
SELECT *
FROM   THISINH
WHERE  NAMDUTHI=2010 AND
      SOBD IN
      (SELECT DISTINCT SOBD
       FROM KETQUA
       WHERE GHICHU='Vắng thi')
```

6. Cho biết các môn thi có điểm trung bình của tất cả các thí sinh dự thi nhỏ hơn 5.0 trong kỳ thi năm 2010.

```
SELECT MONTHI.MAMT,TENMT,
```

```

        AVG(DIEMTHI) AS DIEMTRUNGBINH
FROM    MONTHI, KETQUA, THISINH
WHERE   MONTHI.MAMT=KETQUA.MAMT AND
        THISINH.SOBD=KETQUA.SOBD AND NAMDUTHI=2010
GROUP BY    MONTHI.MAMT, TENMT
HAVING      AVG(DIEMTHI)<5

```

7. Cho biết các thí sinh được xếp loại tốt nghiệp ‘loại giỏi’ trong kỳ thi năm 2010.

```

SELECT THISINH.SOBD, HOTEN
FROM    THISINH, KETQUA
WHERE   THISINH.SOBD=KETQUA.SOBD AND
        NAMDUTHI=2010 AND
        DIEMTHI>=7

```

```

GROUP BY    THISINH.SOBD, HOTEN
HAVING      AVG(DIEMTHI)>=8 AND COUNT(THISINH.SOBD)=6

```

8. Cho biết các thí sinh có tổng số điểm các môn thi là cao nhất trong kỳ thi năm 2010.

```

SELECT KETQUA.SOBD, HOTEN
FROM    THISINH, KETQUA
WHERE   THISINH.SOBD=KETQUA.SOBD AND
        NAMDUTHI=2010

```

```

GROUP BY    KETQUA.SOBD, HOTEN
HAVING      SUM(DIEMTHI)>=ALL
            (SELECT SUM(DIEMTHI)
             FROM THISINH, KETQUA
             WHERE   THISINH.SOBD=KETQUA.SOBD
                     AND NAMDUTHI=2010
             GROUP BY KETQUA.SOBD, HOTEN)

```

9. Cho biết các trường có tất cả thí sinh dự thi đều đậu tốt nghiệp trong kỳ thi năm 2010.

```

SELECT MATRUONG, TENTRUONG
FROM   TRUONG, THISINH
WHERE  TRUONG.MATRUONG=THISINH.MATRUONG AND
       NAMDUTHI=2010 AND MATRUONG NOT IN
       (SELECT   MATRUONG
        FROM     THISINH, KETQUA
        WHERE    THISINH.SOBD=KETQUA.SOBD AND
                 NAMDUTHI=2010 AND DIEMTHI>0
        GROUP BY THISINH.SOBD, MATRUONG
        HAVING   AVG (DIEMTHI)<5 OR
                 COUNT(THISINH.SOBD)<6)

```

10. Cho biết số lượng thí sinh rớt tốt nghiệp của từng trường trong kỳ thi năm 2010.

```

SELECT THISINH.MATRUONG, TRUONG.TENTRUONG,
       COUNT(THISINH.SOBD) AS SOLUONG
FROM   TRUONG, THISINH
WHERE  (THISINH.MATRUONG=TRUONG.MATRUONG) AND
       NAMDUTHI=2010 AND THISINH.SOBD   IN
       (SELECT THISINH.SOBD
        FROM   THISINH, KETQUA
        WHERE  THISINH.SOBD=KETQUA.SOBD AND DIEMTHI>0
        GROUP BY THISINH.SOBD
        HAVING AVG(DIEMTHI)<5 OR COUNT(THISINH.SOBD)<6)
       GROUP BY   THISINH.MATRUONG, TRUONG.TENTRUONG

```

11. Cho biết các thí sinh cùng trường với thí sinh có số báo danh là '080191000001' (danh sách không liệt kê thí sinh là '080191000001')

```

SELECT SOBD, HOTEN
FROM   THISINH
WHERE  SOBD <> '080191000001' AND
       MATRUONG IN ( SELECT   MATRUONG

```



```

FROM      THISINH
WHERE     SOBD='080191000001')

```

12. Cho biết các thí sinh trong họ tên có chữ Thi

```

SELECT *
FROM    THISINH
WHERE   HOTEN LIKE '*THI*'

```

13. Cho biết các thí sinh có điểm TOÁN bằng điểm TOÁN của của thí sinh có số báo danh là '080191000001'.

```

SELECT THISINH.SOBD,HOTEN
FROM    THISINH, KETQUA
WHERE   THISINH.SOBD = KETQUA.SOBD AND
        KETQUA.SOBD <> '080191000001' AND
        MAMT = 'TOAN' AND
        DIEMTHI IN (
                    SELECT    DIEMTHI
                    FROM      KETQUA
                    WHERE     SOBD = '080191000001' AND
                            MAMT = 'TOAN')

```

14. Cho biết các thí sinh có tổng điểm thi các môn bằng với tổng điểm thi các môn của thí sinh có số báo danh là '080191000001'.

```

SELECT      SOBD, SUM(DIEMTHI)
FROM        KETQUA
WHERE       SOBD <> '080191000001'
GROUP BY    SOBD
HAVING      SUM(DIEMTHI) = (SELECT    SUM(DIEMTHI)
                            FROM      KETQUA
                            WHERE     SOBD = '080191000001'
                            GROUP BY SOBD)

```

## Ví dụ 6.2

THISINH(SOBD,HOTEN,LOPCHUYEN)

MONTHI(MON,HESO,GHICHU)

KETQUA(SOBD,MON,DIEM)

Dùng ngôn ngữ SQL biểu diễn những yêu cầu sau:

1. Lập danh sách thí sinh không thỏa *điều kiện 1* theo mô tả trên.
2. Lập danh sách thí sinh đạt điểm môn chuyên cao nhất.
3. Lập danh sách thí sinh có tổng điểm thi của ba môn là cao nhất, môn chuyên đã nhân hệ số.
4. Lập danh sách thí sinh thỏa *điều kiện 1* và mức điểm tuyển theo *điều kiện 2* là 20.
5. Đếm số lượng thí sinh của mỗi lớp chuyên có điểm môn chuyên lớn hơn hoặc bằng 5 và điểm các môn chung đều lớn hơn hoặc bằng 2.
6. Cho biết số lượng thí sinh có tổng điểm các môn thi  $\geq 24$  cho từng môn chuyên, thông tin cần: LOPCHUYEN, SOLUONG; trong đó điểm môn chuyên đã nhân hệ số 2.

### Giải

1.

```
SELECT    SOBD, HOTEN
FROM      THISINH
WHERE     SOBD IN (
          SELECT SOBD
          FROM KETQUA,MONTHI
          WHERE (KETQUA.MON=MONTHI.MON
                AND DIEM<5
                AND HESO=2)
                OR (DIEM<2 AND HESO=1))
```

2.

```
SELECT    THISINH.SOBD, HOTEN, LOPCHUYEN, DIEM
FROM      KETQUA, THISINH
WHERE     THISINH.SOBD=KETQUA.SOBD AND
          MON=LOPCHUYEN AND
```

```

DIEM >=ALL
(SELECT    DIEM
FROM      KETQUA,THISINH
WHERE     THISINH.SOBD=KETQUA.SOBD AND
          MON=LOPCHUYEN)

```

*Câu 2 này có thể giải cách khác bằng cách sử dụng hàm MAX như sau:*

```

SELECT    THISINH.SOBD, HOTEN, LOPCHUYEN, DIEM
FROM      KETQUA, THISINH
WHERE     THISINH.SOBD=KETQUA.SOBD AND
          MON=LOPCHUYEN AND
          DIEM =      (SELECT    MAX(DIEM)
                       FROM      KETQUA,THISINH
                       WHERE     THISINH.SOBD=KETQUA.SOBD
                               AND MON=LOPCHUYEN )

```

3.

```

SELECT    THISINH.SOBD, HOTEN, SUM(DIEM*HESO) AS TONG
FROM      KETQUA, THISINH,MONTHI
WHERE     THISINH.SOBD=KETQUA.SOBD AND
          KETQUA.MON=MONTHI.MON
GROUP BY  THISINH.SOBD, HOTEN
HAVING    SUM(DIEM*HESO)>=ALL
          (SELECT    SUM(DIEM*HESO)
           FROM      KETQUA
           GROUP BY  SOBD)

```

4.

```

SELECT    THISINH.SOBD, HOTEN, SUM(DIEM*HESO) AS TONGDIEM
FROM      THISINH, KETQUA, MONTHI
WHERE     THISINH.SOBD=KETQUA.SOBD AND
          KETQUA.MON=MONTHI.MON AND ((HESO=2 AND
          DIEM>=5) OR (HESO=1 AND DIEM>=2))

```

```

GROUP BY THISINH.SOBD, HOTEN
HAVING COUNT(THISINH.SOBD)=3 AND SUM(DIEM*HESO)>=20
5.

```

```

SELECT LOPCHUYEN, COUNT(THISINH.SOBD) AS SOLUONG
FROM THISINH, KETQUA, MONTHI
WHERE THISINH.SOBD=KETQUA.SOBD AND
KETQUA.MON=MONTHI.MON AND DIEM>=5 AND
THISINH.LOPCHUYEN=KETQUA.MON AND
THISINH.SOBD NOT IN
(SELECT SOBD
FROM KETQUA
WHERE HESO=1 AND DIEM <2)

```

```

GROUP BY LOPCHUYEN

```

6.

```

SELECT LOPCHUYEN, COUNT(SOBD) AS SOLUONG
FROM THISINH
WHERE SOBD IN
(
SELECT SOBD
FROM KETQUA, MONTHI
WHERE MONTHI.MON = KETQUA.MON
GROUP BY SOBD
HAVING SUM (DIEMTHI*HESO) >= 24
)

```

```

GROUP BY LOPCHUYEN

```

## **BÀI TẬP**

### **BT5.1.        Ứng dụng quản lý kết quả kỳ tuyển sinh cao học**

Hãy viết các câu truy vấn sau bằng ngôn ngữ SQL

1. Lập danh sách các thí sinh đạt điểm ngoại ngữ ở kỳ thi năm 2010
2. Lập danh sách những thí sinh ở kỳ thi năm 2010 có điểm thi cả môn đều lớn hơn hoặc bằng 5.
3. Cho biết các thí sinh có điểm ngoại ngữ  $< 5$  hoặc có một môn thi chuyên môn nào đó bị điểm 0 ở kỳ thi năm 2010.
4. Lập danh sách những thí sinh có mã ngành là KHMT có điểm thi môn TH01 cao nhất ở kỳ thi năm 2010.
5. Lập danh sách những thí sinh đầu thủ khoa có mã ngành là KHMT ở kỳ thi năm 2010 (tổng điểm 2 môn chuyên môn là cao nhất); tất nhiên phải đạt điểm chuẩn về ngoại ngữ và không có môn chuyên môn bị điểm 0.
6. Lập danh sách những thí sinh trúng tuyển ở kỳ thi năm 2010. Danh sách được sắp theo từng ngành.

### **BT5.2.        Ứng dụng quản lý phân công giảng dạy của một khoa**

Dùng ngôn ngữ SQL biểu diễn những yêu cầu sau:

1. Thông tin về mã học phần, tên học phần, số tiết, số nhóm, họ tên (các) giảng viên được phân công giảng dạy học phần đó trong năm học ‘2011-2012’.
2. Danh sách các học phần được phân công cho giảng viên ‘Nguyễn Viết Thụ’ trong năm học ‘2011-2012’. Danh sách được sắp theo từng học kỳ.
3. Tổng số tiết được phân công cho mỗi giảng viên trong năm học ‘2011-2012’.
4. Danh sách các giảng viên được phân công nhiều hơn 280 tiết trong năm học ‘2011-2012’.
5. Danh sách các giảng viên có tổng số tiết được phân công là nhiều nhất trong năm học ‘2011-2012’.

6. Danh sách các giảng viên không có phân công giảng dạy trong năm học '2011-2012'.
7. Số nhóm lớp được mở trong học kỳ 3 năm học '2011-2012' cho từng bộ môn.
8. Tổng số tiết học kỳ 3 của năm học '2011-2012' đã được phân công.
9. Bảng phân công chi tiết cho các giảng viên thuộc Bộ môn Khoa học máy tính

**BT5.3.        Ứng dụng quản lý các đề tài khoa học của khoa**

1. Hãy cho biết những giảng viên có thực hiện ít nhất là một đề tài trong năm 2011.
2. Hãy cho biết những giảng viên không được phân công thực hiện đề tài trong năm 2011.
3. Danh sách các bộ môn chưa tham gia thực hiện đề tài nào,
4. Hãy cho biết danh sách các giảng viên cùng tham gia đề tài có mã là 'MS2012-06'.
5. Liệt kê danh sách các giảng viên có tham gia các đề tài có mã số là 'MS2012-06' và 'MS2012-07'.
6. Hãy cho biết số lượng đề tài mà mỗi bộ môn thực hiện trong năm 2011.
7. Hãy cho biết tổng kinh phí các đề tài thực hiện trong năm 2011 của từng bộ môn.
8. Hãy liệt kê những giảng viên có tham gia vào các đề tài có kinh phí lớn hơn 50 triệu trong năm 2011 ?
9. Liệt kê các đề tài do giảng viên có mã giảng viên là 10281 làm chủ nhiệm trong các năm 2009,2010,2011.
10. Liệt kê danh sách các đề tài cùng với họ và tên của giảng viên làm chủ nhiệm đề tài trong năm 2011.

**BT5.4.        Ứng dụng quản lý kết quả học tập của sinh viên**

1. Lập bảng điểm môn 840120 của các sinh viên lớp DCT1081.
2. Lập bảng điểm của sinh viên có mã số sinh viên là 3311418001.

3. Đếm số lượng sinh viên của mỗi lớp thuộc khoa công nghệ thông tin có điểm học phần 840120 nhỏ hơn 5.
4. Lập danh sách các sinh viên lớp DCT1081 tích lũy được từ 123 tín chỉ trở lên. Cho biết tổng số tín chỉ và điểm trung bình cộng của các học phần của từng sinh viên (giả sử rằng học phần được tích lũy nếu sinh viên đạt điểm học phần đó lớn hơn hoặc bằng 5).
5. Lập danh sách các sinh viên thuộc lớp DCT1081 đạt loại giỏi (sinh viên đạt loại giỏi nếu có tổng điểm trung bình cộng lớn hơn hoặc bằng 8.0 và không có môn học nào có điểm nhỏ hơn 6.5).
6. Tìm những sinh viên lớp DCT1081 có điểm học phần 840120 là cao nhất.
7. Tìm những sinh viên lớp DCT1081 có điểm trung bình cộng là cao nhất.
8. Đếm số lượng sinh viên của mỗi lớp thuộc khoa công nghệ thông tin có điểm trung bình cộng các học phần nhỏ hơn 5.
9. Lập danh sách những sinh viên thuộc lớp DCT1081 không có học phần nào có điểm nhỏ hơn 8.0.
10. Lập danh sách những lớp thuộc khoa công nghệ thông tin có tất cả sinh viên đều có điểm của tất cả các học phần đều lớn hơn hoặc bằng 5.0.

**BT5.5.      Ứng dụng quản lý coi thi tuyển sinh**

1. Lập danh sách các thí sinh đăng ký dự thi có số hiệu PHONGTHI là ‘C.A508’, danh sách cần các thông tin: SOBD, HOTEN, NGAYSINH.
2. Lập danh sách các thí sinh đăng ký dự thi có số hiệu PHONGTHI là ‘1.A111’, danh sách cần các thông tin: SOBD, HOTEN, NGAYSINH, TENNGANH.
3. Danh sách các thí sinh có mã số ngành thi là D480101
4. Phân công giảng viên buổi thi môn TOAN (mã môn thi).
5. Danh sách các giảng viên không tham gia coi thi
6. Danh sách các giảng viên đơn vị khoa công nghệ thông tin tham gia ở từng điểm thi nào

7. Thông tin của một thí sinh có số báo danh là QHXC.01234 (thông tin gồm: họ tên, ngày sinh, tên ngành thi, phòng thi, địa điểm thi, giảng viên coi thi từng môn thi).
8. Đếm số lượng cán bộ coi thi ở mỗi điểm thi.
9. Đếm số lượng thí sinh ở mỗi phòng thi của điểm thi 0012.
10. Đếm số lượng thí sinh đăng ký ở mỗi ngành thi.

**BT5.6.      Ứng dụng quản lý bảo trì máy tính tại nhà**

1. Số lượt bảo trì của từng nhân viên có trong một tháng m nào đó của năm y. Thông tin cần: MANV, HOTEN, SOLUOT (trong đó SOLUOT là thuộc tính tự đặt).
2. Chi tiết về tình hình bảo trì máy tính của các khách hàng trong một tháng m nào đó của năm y. Thông tin cần: MAKH, HOTENKH, SONT, NGAY, NOIDUNG, SOTIEN.
3. Tìm danh sách các nhân viên đã tham gia bảo trì cho một khách hàng có mã là KH0001 tại một ngày d (ngày/tháng/năm) nào đó. Thông tin cần: MANV, HOTEN, DIACHI, DIENTHOAI.
4. Các nhân viên chưa từng tham gia bảo trì máy tính cho khách hàng
5. Các nhân viên đã từng tham gia bảo trì máy tính cho khách hàng Nguyễn Văn Hùng
6. Chi tiết phân công các nhân viên trong một ngày d (ngày/tháng/năm).
7. Tổng số tiền bảo trì thu được theo từng ngày trong một tháng th nào đó. Thông tin cần: NGAY, TONGSO (trong đó TONGSO là thuộc tính tự đặt).

**BT5.7.**

THISINH(SOBD, HOTEN, NGAYSINH, NƠISINH, NĂMĐU' THI, MATRƯ' ONG)

TRƯ' ONG(MATRƯ' ONG, TÊNTRƯ' ONG)

MÔNTHI(MAMT, TÊNMT)

KÊTQUA(SOBD, MAMT, ĐIỂMTHI, GHICHU)



1. In kết quả thi của thí sinh có SOBD là '080191000001'. Thông tin cần: MAMT, DIEMTHI, GHICHU.
2. In kết quả thi của thí sinh có SOBD là '080191000001'. Thông tin cần: MAMT, TENMT DIEMTHI, GHICHU
3. In kết quả thi tất cả các môn của tất cả các thí sinh. Thông tin cần: SOBD, HOTEN, NGAYSINH, TENTRUONG, TENMT, DIEMTHI
4. In danh sách các thí sinh của trường có mã trường là '018' có điểm môn TOAN < 5. Thông tin cần: SOBD, HOTEN, NGAYSINH, TENTRUONG, DIEMTHI
5. In kết quả thi môn thi có mã môn thi là TOAN của tất cả các thí sinh. Thông tin cần: SOBD, HOTEN, TENTRUONG, DIEMTHI
6. In kết quả thi có mã môn thi là TOAN của tất cả các thí sinh dự thi năm 2010. Danh sách được sắp theo cột điểm thi giảm dần. Thông tin cần: SOBD, HOTEN, TENTRUONG, DIEMTHI
7. In tổng điểm thi các môn của các thí sinh có mã trường là 018. Thông tin cần: SOBD, HOTEN, TONGDIEM
8. Cho biết các thí sinh dự thi không đủ 6 môn trong năm 2010. Thông tin cần: SOBD, HOTEN, NGAYSINH, TENTRUONG
9. In danh sách các thí sinh không vắng thi môn nào. Thông tin cần: SOBD, HOTEN, NGAYSINH, TENTRUONG
10. Đếm số lượng thí sinh dự thi của từng trường. Thông tin cần: MATRUONG, TENTRUONG, SOLUONG
11. Đếm số lượng thí sinh có tổng điểm các môn thi  $\geq 48$  của từng trường. Thông tin cần: MATRUONG, TENTRUONG, SOLUONG
12. Đếm số lượng thí sinh vắng thi của từng trường. Thông tin cần: MATRUONG, TENTRUONG, SOLUONG
13. Đếm số lượng thí sinh có điểm môn TOAN < 5 của từng trường. Thông tin cần: MATRUONG, TENTRUONG, SOLUONG
14. Tìm danh sách các thí sinh có điểm thi môn TOAN cao nhất. Thông tin cần: SOBD, HOTEN, NGAYSINH, TENTRUONG, DIEMTHI

15. In danh sách các thí sinh có tổng điểm các môn thi cao nhất. Thông tin cần: SOBD, HOTEN, NGAYSINH, TONGDIEM.
16. In danh sách các trường có thí sinh đỗ thủ khoa trong kỳ thi năm 2010.
17. In danh sách các thí sinh cùng trường với thí sinh đỗ thủ khoa trong kỳ thi năm 2010.
18. In danh sách các trường không có thí sinh rớt tốt nghiệp.

#### **BT5.8.**

THISINH(SOBD, HOTÊN, NGAYSINH, NƠISINH, NĂMĐUỠTHI, MATRƯỞNG)  
 TRƯỞNG(MATRƯỞNG, TÊNTRƯỞNG)  
 MÔNTHI(MAMT, TÊNMT)  
 KÊTQUA(SOBD, MAMT, ĐIỂMTHI, GHICHU)

1. Cho biết kết quả thi môn TOAN của các thí sinh dự thi trong năm 2010.
2. Cho biết các thí sinh có điểm thi môn TOAN  $\geq 9$  của trường 018.
3. Tổng điểm thi các môn của từng thí sinh dự thi năm 2010.
4. Cho biết điểm thi các môn của thí sinh có số báo danh là '080191000001'.
5. Cho biết các thí sinh có ít nhất một môn thi nào đó bị điểm 0 ở kỳ thi năm 2010 (điểm 0 do vắng thi hoặc điểm 0 do bài thi bị chấm điểm 0).
6. Cho biết các thí sinh đã đăng dự thi năm 2010 nhưng không dự thi môn nào (tất cả các môn đều vắng thi).
7. Cho biết các thí sinh có điểm tất cả các môn thi đều lớn hơn hoặc bằng 8 trong kỳ thi năm 2010.
8. Cho biết các thí sinh dự thi không đủ 6 môn trong năm 2010.
9. Cho biết các môn thi có điểm trung bình của tất cả các thí sinh dự thi nhỏ hơn 5.0 trong kỳ thi năm 2010.
10. Cho biết các thí sinh được xếp loại tốt nghiệp 'Loại Giỏi' trong kỳ thi năm 2010.
11. Lập danh sách các thí sinh có điểm thi môn TOAN cao nhất năm 2010.
12. Cho biết các thí sinh có tổng số điểm các môn thi là cao nhất trong kỳ thi năm 2010.

13. Cho biết các trường có tất cả thí sinh dự thi đều đậu tốt nghiệp trong kỳ thi năm 2010.
14. Cho biết số lượng thí sinh rớt tốt nghiệp của từng trường trong kỳ thi năm 2010.
15. Đếm số lượng thí sinh đậu tốt nghiệp năm 2010 của từng trường.

**BT5.9.**

Dùng ngôn ngữ SQL để hiển thị các phép toán của đại số quan hệ [2].

## Ràng buộc toàn vẹn

---

*Một trong những vấn đề quan trọng mà người viết ứng dụng phải đối mặt đó chính là quá trình cập nhật cơ sở dữ liệu làm cho thông tin bị sai lệch theo nhiều cách khác nhau. Một cách phổ biến để đảm bảo việc không cho phép thêm vào các bộ dữ liệu sai là khi thêm, xóa, sửa dữ liệu, các thao tác này cần phải được kết hợp với những kiểm tra cần thiết để đảm bảo tính đúng đắn của dữ liệu. Chương này đề cập đến các ràng buộc toàn vẹn liên quan đến các thuộc tính, các bộ và các quan hệ của cơ sở dữ liệu.*

### 6.1. Khái niệm ràng buộc toàn vẹn

Trong mỗi CSDL luôn tồn tại nhiều mối liên hệ giữa các thuộc tính, giữa các bộ; sự liên hệ này có thể xảy ra trong cùng một quan hệ hoặc trong các quan hệ của một lược đồ CSDL; các mối liên hệ này là những điều kiện bất biến mà tất cả các bộ của những quan hệ có liên quan trong CSDL đều phải thỏa mãn ở mọi thời điểm. Những điều kiện bất biến đó được gọi là ràng buộc toàn vẹn (integrity constraint)- RBTV. Trong thực tế ràng buộc toàn vẹn là các quy tắc quản lý được áp đặt trên các đối tượng của thế giới thực; chẳng hạn các sinh viên trong một trường phải có một số sinh viên khác nhau.

Nhiệm vụ của người phân tích thiết kế là phát hiện càng đầy đủ các ràng buộc toàn vẹn càng tốt và mô tả chúng một cách chính xác trong hồ sơ phân tích thiết kế - đây là một việc làm quan trọng. Ràng buộc toàn vẹn được xem như là một công cụ để diễn đạt ngữ nghĩa của CSDL. Một CSDL được thiết kế công kênh nhưng nó thể hiện được đầy đủ ngữ nghĩa của thực tế vẫn có giá trị cao hơn nhiều so với một cách thiết kế gọn nhẹ nhưng nghèo nàn về ngữ nghĩa vì thiếu các ràng buộc toàn vẹn của CSDL.

Công việc kiểm tra ràng buộc toàn vẹn thường được tiến hành vào các thời điểm cập nhật dữ liệu (thêm, sửa, xóa). Những ràng buộc toàn vẹn phát sinh cần

được ghi nhận và xử lý một cách tường minh (thường là bởi một hàm chuẩn hoặc một đoạn chương trình).

Ràng buộc toàn vẹn và kiểm tra sự vi phạm ràng buộc toàn vẹn là hai trong số những vấn đề quan trọng trong quá trình phân tích thiết kế cơ sở dữ liệu; nếu không quan tâm đúng mức đến những vấn đề trên; thì có thể dẫn đến những hậu quả nghiêm trọng về tính an toàn và toàn vẹn dữ liệu, đặc biệt là đối với những cơ sở dữ liệu lớn.

## 6.2. Các đặc trưng của ràng buộc toàn vẹn

Mỗi ràng buộc toàn vẹn có bốn đặc trưng chính: bối cảnh, nội dung, bảng tầm ảnh hưởng và hành động phải cần thực hiện khi phát hiện có ràng buộc toàn vẹn bị vi phạm.

### Bối cảnh

Bối cảnh của ràng buộc toàn vẹn là những quan hệ cần phải được kiểm tra khi tiến hành cập nhật dữ liệu (thêm, sửa, xóa). Bối cảnh của một ràng buộc toàn vẹn có thể là một hoặc nhiều quan hệ.

### Nội dung

Nội dung của ràng buộc toàn vẹn có thể được biểu diễn bằng ngôn ngữ tự nhiên, ngôn ngữ đại số quan hệ, ngôn ngữ mã giả, ngôn ngữ SQL, phép tính quan hệ hoặc bằng phụ thuộc hàm.

### Bảng tầm ảnh hưởng

Bảng tầm ảnh hưởng thể hiện thao tác thay đổi dữ liệu nào (thêm, sửa, xóa) khi được thực hiện trên các quan hệ bối cảnh có thể gây ra vi phạm RBTV. Có hai loại bảng tầm ảnh hưởng: Bảng tầm ảnh hưởng cho một RBTV và bảng tầm ảnh hưởng tổng hợp cho các RBTV.

Một bảng tầm ảnh hưởng của một ràng buộc toàn vẹn có dạng sau:

Tên RBTV	Thêm(T)	Sửa(S)	Xoá (X)
$r_1$	+		

$r_2$		-	
$r_k$			

Bảng này chứa toàn các ký hiệu +, -

Chẳng hạn + tại (dòng  $r_1$ , cột thêm) thì có nghĩa là khi thêm một bộ vào quan hệ  $r_1$  thì RBTV bị vi phạm.

Dấu - Tại ô (dòng  $r_2$ , cột sửa) thì có nghĩa là khi sửa một bộ trên quan hệ  $r_2$  thì RBTV không bị vi phạm.

*Quy ước:* Không được sửa thuộc tính khoá.

### Hành động

Khi có một ràng buộc toàn vẹn bị vi phạm thì cần có những hành động thích hợp; thông thường có hai giải pháp sau đây:

*Thứ nhất:* Đưa ra thông báo và yêu cầu sửa chữa dữ liệu của các thuộc tính cho phù hợp với quy tắc đảm bảo tính nhất quán dữ liệu. Thông báo phải đầy đủ và phải thân thiện với người sử dụng. Giải pháp này là phù hợp cho việc xử lý thời gian thực.

*Thứ hai:* Từ chối thao tác cập nhật. Giải pháp này là phù hợp đối với việc xử lý theo lô. Việc từ chối cũng phải được lưu lại bằng những thông báo đầy đủ, rõ ràng vì sao thao tác bị từ chối và cần phải sửa lại những dữ liệu nào ?

Khóa chính, khoá ngoại, giá trị NOT NULL là những ràng buộc toàn vẹn miền giá trị của các thuộc tính. Những ràng buộc toàn vẹn này là những ràng buộc toàn vẹn đơn giản trong CSDL.

Các hệ quản trị cơ sở dữ liệu thường có các cơ chế tự động kiểm tra các ràng buộc toàn vẹn về miền giá trị của khóa chính, khóa ngoại, giá trị NOT NULL.

Việc kiểm tra ràng buộc toàn vẹn có thể tiến hành vào những thời điểm sau đây: *Thứ nhất*, kiểm tra ngay sau khi thực hiện một thao tác cập nhật CSDL. Thao tác cập nhật chỉ được xem là hợp lệ nếu như nó không vi phạm bất cứ một ràng buộc toàn vẹn nào, nghĩa là nó không làm mất tính toàn vẹn của CSDL. Nếu

vi phạm ràng buộc toàn vẹn, thao tác cập nhật bị coi là không hợp lệ và sẽ bị hệ thống huỷ bỏ (hoặc có một xử lý thích hợp nào đó). *Thứ hai*, Kiểm tra định kỳ hay đột xuất, nghĩa là việc kiểm tra ràng buộc toàn vẹn được tiến hành độc lập với thao tác cập nhật dữ liệu. Đối với những trường hợp vi phạm ràng buộc toàn vẹn, hệ thống có những xử lý ngầm định hoặc yêu cầu người sử dụng xử lý những sai sót một cách tường minh.

### **6.3. Phân loại RBTV**

Trong quá trình phân tích thiết kế CSDL, người phân tích phải phát hiện tất cả các ràng buộc toàn vẹn tiềm ẩn trong CSDL đó. Việc phân loại các ràng buộc toàn vẹn là rất có ích, nó nhằm giúp cho người phân tích có được một định hướng để phát hiện các ràng buộc toàn vẹn, tránh bỏ sót. Các ràng buộc toàn vẹn có thể được chia làm hai loại chính như sau:

Thứ nhất: Ràng buộc toàn vẹn có phạm vi là một quan hệ bao gồm: Ràng buộc toàn vẹn miền giá trị, ràng buộc toàn vẹn liên thuộc tính, ràng buộc toàn vẹn liên bộ.

Thứ hai: Ràng buộc toàn vẹn có phạm vi là nhiều quan hệ bao gồm: Ràng buộc toàn vẹn phụ thuộc tồn tại, ràng buộc toàn vẹn liên bộ - liên quan hệ, ràng buộc toàn vẹn liên thuộc tính - liên quan hệ.

#### **6.3.1. Ràng buộc toàn vẹn có bối cảnh là một quan hệ**

##### ***Ràng buộc toàn vẹn miền giá trị***

RBTV miền giá trị là ràng buộc quy định các giá trị cho một thuộc tính. Miền giá trị của một thuộc tính có thể liên tục hoặc rời rạc.

##### ***Ràng buộc toàn vẹn liên bộ***

RBTV liên bộ trên một quan hệ là ràng buộc giữa các bộ trong cùng một quan hệ, nghĩa là sự tồn tại của một hay nhiều bộ phụ thuộc vào sự tồn tại của một hay nhiều bộ khác trong một quan hệ đó. Trường hợp đặc biệt của RBTV liên bộ trên một quan hệ là ràng buộc khóa chính.

##### ***Ràng buộc toàn vẹn liên thuộc tính***

Ràng buộc toàn vẹn liên thuộc tính trên một quan hệ là sự ràng buộc giữa các thuộc tính trong cùng một quan hệ.

### **6.3.2. Ràng buộc toàn vẹn trên nhiều quan hệ**

#### ***Ràng buộc toàn vẹn tham chiếu***

RBTV tham chiếu là ràng buộc trên giá trị các thuộc tính trong một quan hệ nào đó, các giá trị này phải xuất hiện (ở bộ nào đó) trên tập thuộc tính là khóa chính của một quan hệ khác. RBTV tham chiếu còn được gọi là ràng buộc khóa ngoại hay ràng buộc tồn tại. Thông thường bối cảnh của RBTV này là hai quan hệ, tuy nhiên cũng có trường hợp bối cảnh của RBTV loại này là một quan hệ.

#### ***Ràng buộc toàn vẹn liên thuộc tính***

RBTV liên thuộc tính trên nhiều quan hệ là RBTV xảy ra trên nhiều thuộc tính của nhiều quan hệ khác nhau.

#### ***Ràng buộc toàn vẹn liên bộ***

RBTV liên bộ trên nhiều quan hệ là RBTV giữa các bộ trên các quan hệ khác nhau, nghĩa là sự tồn tại của bộ dữ liệu trên quan hệ này quyết định sự tồn tại của bộ dữ liệu trên quan hệ khác.

#### ***Ràng buộc toàn vẹn trên thuộc tính tổng hợp***

Thuộc tính tổng hợp là thuộc tính mà giá trị của nó được tính toán từ các thuộc tính khác.

Khi lược đồ cơ sở dữ liệu có thuộc tính tổng hợp thì RBTV trên thuộc tính tổng hợp đảm bảo sự đúng đắn về mối quan hệ giữa thuộc tính tổng hợp và các thuộc tính nguồn.

## **6.4. Ví dụ**

### **Ví dụ 6.1**

THISINH(SOBD, HOTÊN, NGAYSINH, NƠISINH, NĂMĐU' THI,  
MATRƯỞNG)  
TRƯỞNG(MATRƯỞNG, TÊNTRƯỞNG)



MÔNTHI(MAMT,TÊNMT)

KÊTQUA(SOBD,MAMT,ĐIỂMTHI, GHICHU)

Biểu diễn một cách chặt chẽ các ràng buộc toàn vẹn đã được mô tả trong lược đồ cơ sở dữ liệu trên (riêng các loại ràng buộc toàn vẹn về khóa chính và khóa ngoại chỉ phát biểu một trường hợp); với mỗi ràng buộc toàn vẹn yêu cầu ghi rõ nội dung và bảng tầm ảnh hưởng.

**R1:** Với  $r$  là một quan hệ trên lược đồ quan hệ THISINH ta có ràng buộc toàn vẹn sau:

$R_1: \quad \forall t_1, t_2 \in r$

$t_1. \text{SOBD} \neq t_2. \text{SOBD}$

Cuối  $\forall$

$R_1$	Thêm	Sửa	Xoá
THISINH	+	-	-

**R2:** THISINH[MATRUONG]  $\subseteq$  TRUONG[MATRUONG]

$R_2$	Thêm	Sửa	Xoá
THISINH	+	+	-
TRUONG	-	-	+

**R3:** ĐIỂMTHI là số từ 0 đến 10 có một số lẻ đến 0.5

Nội dung:

Với  $r$  là một quan hệ bất kỳ trên lược đồ quan hệ KETQUA,

$\forall t \in r:$

$t.ĐIỂMTHI \geq 0$  and  $t.ĐIỂMTHI \leq 10$  and  $t.ĐIỂMTHI * 2 = \text{int}$

$(t.ĐIỂMTHI * 2)$

Cuối  $\forall$

Bảng tầm ảnh hưởng:

$R_1$	Thêm	Sửa	Xoá
KETQUA	+	+	-

**R4:** year(NGAYSINH) + 18  $\leq$  NĂMĐU' THI

Nội dung:

Với  $r$  là một quan hệ bất kỳ trên lược đồ quan hệ THISINH,

$\forall t \in r$ :

$$\text{year}(t.\text{NGAYSINH}) + 18 \leq t.\text{NĂMDU' THI}$$

Cuối  $\forall$

Bảng tầm ảnh hưởng:

$R_2$	Thêm	Sửa	Xoá
THISINH	+	+	-

**R5: Nếu giá trị cột GHICHU là ‘Vắng thi’ thì ĐIỂMTHI = 0**

Nội dung:

Với  $r$  là một quan hệ bất kỳ trên lược đồ quan hệ KETQUA,

$\forall t \in r$ :

$$\text{Nếu } t.\text{GHICHU} = \text{'Vắng thi'} \text{ thì } t.\text{ĐIỂMTHI} = 0$$

Cuối  $\forall$

Bảng tầm ảnh hưởng:

$R_3$	Thêm	Sửa	Xoá
KETQUA	+	+	-

## Ví dụ 6.2

THISINH(SOBD,HOTEN,LOPCHUYEN)

MONTHI(MON,HESO,GHICHU)

KETQUA(SOBD,MON,DIEM)

1.

Hãy biểu diễn các ràng buộc toàn vẹn đã được mô tả trong cơ sở dữ liệu trên (riêng các loại ràng buộc toàn vẹn về khóa chính và khóa ngoại chỉ phát biểu một trường hợp); với mỗi ràng buộc toàn vẹn yêu cầu ghi rõ nội dung và bảng tầm ảnh hưởng.

2.

Nếu cần quản lý thêm thông tin về *năm dự thi của các thí sinh* và *mức điểm tuyển của từng lớp chuyên theo từng năm* thì lược đồ cơ sở dữ liệu trên ít nhất cần được

bổ sung như thế nào ? Ví dụ năm 2010 lớp chuyên Toán lấy 31 điểm, năm 2011 lớp chuyên Toán lấy 30 điểm,...

3.

Dựa vào lược đồ cơ sở dữ liệu đã bổ sung ở trên, hãy sử dụng ngôn ngữ SQL lập danh sách các thí sinh trúng tuyển

**Giải:**

1.

**RBTV về khóa chính**

R1: Gọi r là một quan hệ trên lược đồ quan hệ THISINH

$$\forall t_1, t_2 \in r$$

$$t_1.SOBID \neq t_2.SOBID$$

Cuối  $\forall$

R1	Thêm	Sửa	Xóa
THISINH	+	-	-

**RBTV về khóa ngoại**

R2: THISINH[LOPCHUYEN]  $\subseteq$  MONTHI[MON]

R2	Thêm	Sửa	Xóa
THISINH	+	+	-
MONTHI	-	-	+

**RBTV miền giá trị**

R3: Gọi r là một quan hệ trên lược đồ quan hệ MONTHI

$$\forall t \in r$$

$$t.HESO = 1 \text{ OR } t.HESO = 2$$

Cuối  $\forall$

R3	Thêm	Sửa	Xóa
MONTHI	+	+	-

### RBTV miền giá trị

R4: Gọi r là một quan hệ trên lược đồ quan hệ KETQUA

$\forall t \in r$

$t.DIEM \geq 0 \text{ AND } t.DIEM \leq 10 \text{ AND } t.diemthi*2 = \text{int}$

$(t.diemthi*2)$

Cuối  $\forall$

R4	Thêm	Sửa	Xóa
MONTHI	+	+	-

2.

THISINH(SOBD,HOTEN,LOPCHUYEN,NAMDUTHI)

MONTHI(MON,HESO,GHICHU)

KETQUA(SOBD,MON,DIEM)

DIEMCHUAN(MON,NAMDUTHI,MUCDIEMTUYEN)

3.

SELECT THISINH.SOBD, HOTEN, SUM(DIEM\*HESO) AS TONG

FROM THISINH, KETQUA, MONTHI

WHERE THISINH.SOBD=KETQUA.SOBD AND

MONTHI.MON=KETQUA.MON AND

((DIEM>=5 AND HESO=2) OR

(DIEM>=2 AND HESO=1))

GROUP BY THISINH.SOBD, HOTEN

SELECT THISINH.SOBD, THISINH.HOTEN

FROM TABLETEMP, DIEMCHUAN, THISINH

WHERE TABLETEMP.SOBD=THISINH.SOBD AND

THISINH.LOPCHUYEN=DIEMCHUAN.MON AND

MUCDIEMTUYEN<=TONG

## **BÀI TẬP**

Biểu diễn một cách chặt chẽ các ràng buộc toàn vẹn được mô tả trong các lược đồ cơ sở dữ liệu ứng với các bài tập sau (bỏ qua các ràng buộc toàn vẹn về khóa chính và khóa ngoại). Với mỗi ràng buộc toàn vẹn yêu cầu ghi rõ nội dung và bảng tầm ảnh hưởng.

- BT6.1.        Ứng dụng quản lý kết quả kỳ tuyển sinh cao học.
- BT6.2.        Ứng dụng quản lý phân công giảng dạy của một khoa.
- BT6.3.        Ứng dụng quản lý các đề tài khoa học của khoa.
- BT6.4 .        Ứng dụng quản lý kết quả học tập của sinh viên.
- BT6.5.        Ứng dụng quản lý coi thi tuyển sinh.
- BT6.6.        Ứng dụng quản lý bảo trì máy tính tại nhà.

# Phép tính quan hệ

---

*Phép tính quan hệ là ngôn ngữ phi thủ tục, chỉ nêu kết quả cần tìm chứ không thể hiện cách thức tìm kiếm dữ liệu. Có hai phép tính quan hệ: Phép tính quan hệ có biến là bộ và phép tính quan hệ có biến là miền. Phép tính quan hệ có biến là bộ (tuple relational calculus) thể hiện một câu truy vấn dưới dạng một biểu thức dựa trên biến là dòng (bộ) của quan hệ. Phép tính quan hệ có biến là miền (domain relational calculus) thể hiện một câu truy vấn dưới dạng một biểu thức dựa trên biến là cột (thuộc tính) của quan hệ.*

*Ngôn ngữ SQL và QBE (query by example) là hai ngôn ngữ rất thân thiện với người dùng trong các hệ quản trị CSDL. SQL dựa trên phép tính quan hệ có biến là bộ trong khi QBE dựa trên phép tính quan hệ có biến là miền.*

## 7.1. Phép tính quan hệ có biến là bộ [1]

### Biến bộ và quan hệ miền

Phép tính quan hệ có biến là bộ còn được gọi là phép tính bộ, dựa trên các biến bộ, mỗi biến bộ có miền giá trị là một quan hệ của CSDL, nghĩa là có thể mang giá trị là bất cứ dòng nào trong quan hệ đó. Một phép tính quan hệ đơn giản có dạng:

$$\{t/E(t)\}$$

Trong đó  $t$  là một biến bộ và  $E(t)$  là một biểu thức điều kiện dựa trên  $t$ . Kết quả của câu truy vấn trên là tập hợp các bộ  $t$  thỏa mãn  $E(t)$ .

Với mỗi biến bộ  $t$ , và quan hệ miền  $r$  của  $t$ , được thể hiện bởi một điều kiện có dạng  $r(t)$ .

Mỗi điều kiện là sự kết hợp giữa các biến bộ. Ta biết rằng các biến bộ có thể nhận lấy giá trị là các dòng của quan hệ miền tương ứng. Kết quả trả về của một biểu thức phép tính quan hệ là các dòng làm cho điều kiện đạt giá trị TRUE.

### Biểu thức và công thức

Biểu thức tổng quát của một phép tính quan hệ có biến là bộ có dạng:

$$\{t_1.A_j, t_2.A_k, \dots, t_n.A_m / E(t_1, t_2, \dots, t_n, t_{n+1}, t_{n+2}, \dots, t_{n+m})\}$$

Trong đó  $t_i$  là các biến bộ, từng  $A_i$  là các thuộc tính của các quan hệ miền của  $t_i$ ,  $E$  là một điều kiện có biến là bộ.

### Lượng từ với mọi và lượng từ tồn tại

Có hai lượng từ đặc biệt có thể sử dụng trong một công thức là lượng từ với mọi ( $\forall$ ) và tồn tại ( $\exists$ ).

Nếu  $F$  là một công thức thì  $(\exists t)(F)$  cũng là một công thức,  $t$  là một biến bộ. Công thức  $(\exists t)(F)$  mang giá trị là TRUE nếu công thức  $F$  mang giá trị TRUE tại ít nhất một bộ nào đó mà biến tự do  $t$  có thể nhận lấy, ngược lại  $(\exists t)(F)$  mang giá trị FALSE

Nếu  $F$  là một công thức thì  $(\forall t)(F)$  cũng là một công thức,  $t$  là một biến bộ. Công thức  $(\forall t)(F)$  mang giá trị là TRUE nếu công thức  $F$  mang giá trị TRUE tại mọi bộ mà biến tự do  $t$  có thể nhận lấy, ngược lại  $(\forall t)(F)$  mang giá trị FALSE

### Biến tự do và biến kết buộc

Có hai loại biến được dùng trong một công thức, đó là biến tự do và biến kết buộc. Một biến bộ  $t$  là biến kết buộc nếu  $t$  xuất hiện ở dạng  $\exists t$  hoặc  $\forall t$ . Ngược lại,  $t$  là biến tự do.

## 7.2. Phép tính quan hệ có biến là miền [1]

### Giới thiệu

Phép tính quan hệ biến là miền hay còn gọi là phép tính miền là một dạng khác của phép tính quan hệ. Sự khác nhau của hai phép tính này là kiểu của biến được dùng trong một công thức. Thay vì cho các biến bộ biến thiên trên tập các bộ thì biến miền biến thiên trên miền giá trị của thuộc tính tương ứng.

### Biểu thức

Để tạo ra một quan hệ kết quả bậc  $n$ , ta phải có  $n$  biến miền, mỗi biến miền ứng với một thuộc tính. Biểu thức tổng quát của phép tính miền có dạng:

$$\{x_1, x_2, \dots, x_n / E(x_1, x_2, \dots, x_n, x_{n+1}, x_{n+2}, \dots, x_{n+m})\}$$

Trong đó  $x_i$  là các biến miền biến thiên trên các miền của các thuộc tính tương ứng.  $E$  là một điều kiện hoặc công thức của phép tính miền.

### 7.3. Ví dụ

#### Ví dụ 7.1

THISINH(SOBD, HOTÊN, NGAYSINH, NOISINH, NĂMĐUỠ THI, MATRUÔNG)

TRƯỜNG(MATRUÔNG, TÊNTRƯỜNG)

MÔNTHI(MAMT, TÊNMT)

KÊTQUA(SOBD, MAMT, ĐIỂMTHI, GHICHU)

Dùng ngôn ngữ phép tính quan hệ có biến là bộ biểu diễn những yêu cầu sau:

1. Cho biết các thí sinh dự thi năm 2010 có nơi sinh là TP Hồ Chí Minh

$$\{ts / \text{THISINH}(ts) \wedge ts(\text{NAMSINH}) = 2010 \wedge ts(\text{NOISINH}) = \text{'TP Hồ Chí Minh'}\}$$

2. Cho biết SOBD, HOTÊN, NGAYSINH của các thí sinh dự thi năm 2010 có nơi sinh là TP Hồ Chí Minh

$$\{ts.\text{SOBD}, ts.\text{HOTÊN}, ts.\text{NGAYSINH} / \text{THISINH}(ts) \wedge ts(\text{NAMSINH}) = 2010 \wedge ts(\text{NOISINH}) = \text{'TP Hồ Chí Minh'}\}$$

3. Cho biết danh sách các thí sinh (SOBD, HOTEN) có điểm thi môn TOAN HOC lớn hơn hoặc bằng 8 của các thí sinh trường THPT Nguyễn Thị Minh Khai ở kỳ thi năm 2010.

$$\begin{aligned} & \{ts.\text{SOBD}, ts.\text{HOTEN} / \text{THISINH}(ts) \wedge (\exists mt) (\exists kq) (\exists tr) \\ & (\text{THISINH}(ts) \wedge \text{MONTHI}(mt) \wedge \text{KETQUA}(kq) \wedge \text{TRUONG}(tr) \wedge kq.\text{SOBD} \\ & = ts.\text{SOBD} \wedge kq.\text{MAMT} = mt.\text{MAMT} \wedge ts.\text{MATRUONG} = tr.\text{MATRUONG} \\ & \wedge mt.\text{TENMT} = \text{'TOAN HOC'} \wedge \text{TENTRUONG} = \text{'Nguyễn Thị Minh Khai'} \wedge \text{NAMDUTHI} = 2010 \wedge kq.\text{DIEMTHI} \geq 8)\} \end{aligned}$$

4. Cho biết điểm thi các môn của thí sinh có số báo danh là '080191000001'.



$$\{mt.MAMT, mt.TENMT, kq.DIEMTHI/KETQUA(kq) \wedge kq.SOBD = '080191000001' \wedge (\exists mt)(MONTHI(mt) \wedge kq.MAMT = mt.MAMT)\}$$

### Ví dụ 7.2

GIAOVIEN(MAGV, HOTEN, NGAYSINH, DIACHI, MABM)

BOMON(MABM, TENBM, TRUONGBM, MAKHOA)

KHOA(MAKHOA, TENKHOA)

ĐETAİ(MAĐT, TENĐT, GVCNĐT)

THAMGIADT(MAGV, MAĐT, KETQUA)

Dùng ngôn ngữ phép tính quan hệ có biến là bộ biểu diễn những yêu cầu sau:

1.

Cho biết địa chỉ và ngày sinh của giảng viên có tên là Trần Trung Hiếu

$$\{gv.DIACHI, gv.NGAYSINH/GIAOVIEN(gv) \wedge gv.HOTEN = 'Trần Trung Hiếu'\}.$$

2.

Tìm mã giảng viên, họ tên, ngày sinh, của các giảng viên thuộc bộ môn 'Hệ Thống Thông Tin'

$$\{gv.MAGV, gv.HOTEN, gv.NGAYSINH/GIAOVIEN(gv) \wedge (\exists bm)(BOMON(bm) \wedge bm.TENBM = 'Hệ Thống Thông Tin' \wedge gv.MABM = bm.MABM)\}$$

3.

Đối với từng bộ môn thuộc khoa Công nghệ Thông tin, cho biết mã bộ môn, tên bộ môn, tên của giảng viên làm trưởng bộ môn.

$$\{bm.MABM, bm.TENBM, gv.HOTEN/BOMON(bm) \wedge GIAOVIEN(gv) \wedge bm.TRUONGBM = gv.MAGV \wedge (\exists kh)(KHOA(kh) \wedge kh.TENKHOA = 'Công nghệ Thông tin' \wedge kh.MAKHOA = bm.MAKHOA)\}$$

4.

Cho biết danh sách giảng viên (MAGV, HOTEN, NGAYSINH) có tham gia đề tài do Trần Trà Hương làm chủ nhiệm.

$$\{gv.MAGV, gv.HOTEN, gv.NGAYSINH/GIAOVIEN(gv) \wedge ((\exists tg) (\exists dt) (\exists cn)( THAMGIADT(tg) \wedge DETAI(dt) \wedge GIAOVIEN(cn) \wedge gv.MAGV= tg.MAGV \wedge tg.MADT= dt.MADT \wedge dt.CHUNHIEM = cn.MAGV \wedge cn.TENGV='Trần Trà Hương')))\}$$

5.

Cho biết danh sách các giảng viên có tham gia tất cả các đề tài do giảng viên có mã giảng viên là 002 làm chủ nhiệm

$$\{gv.MAGV, gv.HOTEN/GIAOVIEN(gv) \wedge ((\forall dt) DETAI(dt) (dt.GVCNDT = '002') \Rightarrow ((\exists tg) THAMGIADT(tg) \wedge tg.MADT = dt.MADT \wedge tg.MAGV = gv.MAGV )))\}$$

6.

Danh sách các giảng viên không tham gia đề tài nào

$$\{gv.MAGV, gv.HOTEN/GIAOVIEN(gv) \wedge (NOT (\exists tg)(THAMGIADT(tg) \wedge tg.MAGV = gv.MAGV))\}$$

### Ví dụ 7.3

GIAOVIEN(MAGV,HOTEN,NGAYSINH,DIACHI,MABM)

BOMON(MABM,TENBM,TRUONGBM,MAKHOA)

KHOA(MAKHOA,TENKHOA)

DETAI(MADT,TENDT,GVCNDT)

THAMGIADT(MAGV,MADT,KETQUA)

Dùng ngôn ngữ phép tính quan hệ có biến là miền biểu diễn những yêu cầu sau:

1. Cho biết địa chỉ và ngày sinh của giảng viên có tên là Trần Trung Hiếu
2. Tìm mã giảng viên, họ tên, ngày sinh, của các giảng viên thuộc bộ môn 'Hệ Thống Thông Tin'
3. Đối với từng bộ môn thuộc khoa Công nghệ Thông tin, cho biết mã bộ môn, tên bộ môn, tên của giảng viên làm trưởng bộ môn.
4. Danh sách các giảng viên không tham gia đề tài nào

Giải

1.

$\{r,u/(\exists p), (\exists q), (\exists t) \text{ GIAOVIEN } (p,q,r,u,t) \wedge q = \text{'Trần Trung Hiếu'}\}$

2.

$\{p,q,r/(\exists j) (\exists i) (\exists t) \text{ GIAOVIEN } (p,q,r,u,t) \wedge \text{BOMON}(i,j,k,l) \wedge j = \text{'Hệ Thông Thông Tin'} \wedge i=t\}$

3.

$\{i,j,q/(\exists a) (\exists b) (\exists l) (\exists k) (\exists p) \text{ BOMON}(i,j,k,l) \wedge \text{GIAOVIEN } (p,q,r,u,t) \wedge \text{KHOA}(a,b) \wedge b = \text{'Công nghệ Thông tin'} \wedge a=l \wedge k=p \}$

4.

$\{p,q/\text{GIAOVIEN } (p,q,r,u,t) \wedge (\neg(\exists a) (\text{THAMGIADT } (a,b,c) \wedge a=p)))\}$

## **BÀI TẬP**

Dùng hai ngôn ngữ đã học trong chương này, hãy biểu diễn những yêu cầu sau: (lược đồ cơ sở dữ liệu được lấy từ các bài tập chương 3 tương ứng – đã được giải hoàn chỉnh trong phần *Hướng dẫn giải*).

### **BT7.1. Ứng dụng quản lý kết quả kỳ tuyển sinh cao học**

1. Cho biết các thí sinh có điểm ngoại ngữ lớn hơn hoặc bằng 5 ở kỳ thi năm 2010.
2. Danh sách các thí sinh dự thi năm 2010 có vắng thi ít nhất là một môn thi nào đó.
3. Cho biết các thí sinh có điểm ngoại ngữ  $< 5$  hoặc có một môn thi chuyên môn nào đó bị điểm 0 ở kỳ thi năm 2010.
4. Cho biết các thí sinh có ít nhất một môn thi nào đó bị điểm 0 (vắng thi hoặc bài thi bị điểm 0) ở kỳ thi năm 2010.

### **BT7.2. Ứng dụng quản lý phân công giảng dạy của một khoa**

1. Danh sách các học phần được mở ở học kỳ 3 năm học ‘2011-2012’.
2. Danh sách các giảng viên có phân công giảng dạy ở học kỳ 1 và học kỳ 2 năm học ‘2011-2012’.
3. Danh sách các giảng viên chưa có phân công giảng dạy trong năm học ‘2011-2012’.
4. Danh sách các học phần được mở theo từng học kỳ của năm học ‘2011-2012’ cho biết số nhóm mở của học phần đó.
5. Kế hoạch các nhóm lớp do các giảng viên thỉnh giảng phụ trách của năm học ‘2011-2012’.

### **BT7.3. Ứng dụng quản lý các đề tài khoa học của khoa**

1. Hãy cho biết những giảng viên có thực hiện ít nhất là một đề tài trong năm 2011.
2. Hãy cho biết các giảng viên cùng tham gia đề tài có mã là ‘MS2012-06’.
3. Liệt kê danh sách các giảng viên có tham gia đề tài có mã đề tài là ‘MS2012-06’ và đề tài có mã là ‘MS2012-07’.

4. Liệt kê các đề tài do giảng viên có mã giảng viên là 10281 làm chủ nhiệm đề tài trong các năm 2009,2010,2011.
5. Liệt kê các đề tài mà mỗi bộ môn thực hiện, kèm theo tên chủ nhiệm đề tài.

**BT7.4.        Ứng dụng quản lý kết quả học tập của sinh viên**

1. Lập bảng điểm học phần 841020 của các sinh viên lớp DCT1103.
2. Lập bảng điểm các học phần của sinh viên có mã số sinh viên 3311410092.
3. Lập danh sách các sinh viên lớp DCT1103 có điểm ít nhất một học phần nào đó nhỏ hơn 5.
4. Lập danh sách các lớp thuộc khoa Công nghệ thông tin có sinh viên có ít nhất một học phần nào đó có điểm nhỏ hơn 5.
5. Lập danh sách các giảng viên từng giảng học phần Kỹ thuật lập trình
6. Lập danh sách các giảng viên đã từng dạy sinh viên có mã số sinh viên là 3311410092. Yêu cầu ghi rõ dạy học phần nào, và sinh viên đạt bao nhiêu điểm ở học phần đó.

**BT7.5.        Ứng dụng quản lý coi thi tuyển sinh**

1. Lập danh sách các thí sinh đăng ký dự thi có số hiệu PHONGTHI là ‘C.A508’, danh sách cần các thông tin: SOBD, HOTEN, NGAYSINH.
2. Lập danh sách các thí sinh đăng ký dự thi có số hiệu PHONGTHI là ‘1.A111’, danh sách cần các thông tin: SOBD, HOTEN, NGAYSINH, TENNGANH.
3. Danh sách các thí sinh có mã số ngành thi là D480101
4. Phân công giảng viên buổi thi môn TOAN (mã môn thi).
5. Danh sách các giảng viên đơn vị khoa công nghệ thông tin tham gia ở từng điểm thi nào
6. Thông tin của một thí sinh có số báo danh là QHXC.01234 (thông tin gồm: họ tên, ngày sinh, tên ngành thi, phòng thi, địa điểm thi, giảng viên coi thi từng môn thi).

**BT7.6.            Hệ thống quản lý bảo trì máy tính tại nhà**

1. Số lượt bảo trì của từng nhân viên có trong một tháng m nào đó của năm y. Thông tin cần: MANV, HOTEN, SOLUOT (trong đó SOLUOT là thuộc tính tự đặt).
2. Chi tiết về tình hình bảo trì máy tính của các khách hàng trong một tháng m nào đó của năm y. Thông tin cần: MAKH, HOTENKH, SONT, NGAY, NOIDUNG, SOTIEN.
3. Tìm danh sách các nhân viên đã tham gia bảo trì cho một khách hàng có mã là kh0001 tại một ngày d (ngày/tháng/năm) nào đó. Thông tin cần: MANV, HOTEN, DIACHI, DIENTHOAI.
4. Các nhân viên chưa từng tham gia bảo trì máy tính cho khách hàng
5. Các nhân viên đã từng tham gia bảo trì máy tính cho khách hàng Nguyễn Văn Hùng
6. Chi tiết phân công các nhân viên trong một ngày d (ngày/tháng/năm).

# Phụ thuộc hàm và dạng chuẩn

*Phụ thuộc hàm là công cụ dùng để biểu diễn hình thức các ràng buộc toàn vẹn. Phương pháp biểu diễn này có nhiều ưu điểm. Chương này trình bày về lý thuyết thiết kế cơ sở dữ liệu quan hệ, mà bắt đầu là phụ thuộc hàm và một số ứng dụng của phụ thuộc hàm trong việc giải quyết các bài toán căn bản như tìm khoá, tìm phủ tối thiểu và xác định dạng chuẩn một lược đồ quan hệ.*

## 8.1. Định nghĩa phụ thuộc hàm

Cho lược đồ quan hệ  $Q(A_1, A_2, \dots, A_n)$ ;  $X, Y$  là hai tập con khác rỗng của  $Q^+$ . Ta nói  $X$  xác định  $Y$  (hay  $Y$  phụ thuộc vào  $X$ ) nếu với  $r$  là một quan hệ nào đó trên  $Q$ ,  $\forall t_1, t_2 \in r$  mà  $t_1.X = t_2.X \Rightarrow t_1.Y = t_2.Y$  (nghĩa là không thể tồn tại hai bộ giống nhau ở các thuộc tính trong tập  $X$  mà lại khác nhau ở một hay nhiều thuộc tính nào đó trong tập  $Y$ ); khi đó ta ký hiệu là  $X \rightarrow Y$  và gọi đó là một *phụ thuộc hàm* (functional dependancy) [4][11].

Chẳng hạn  $SOBD \rightarrow HOTEN$  là một phụ thuộc hàm; biết được  $SOBD$  thì biết được  $HOTEN$ .

Phụ thuộc hàm  $X \rightarrow Y$  với  $X \supseteq Y$  gọi là phụ thuộc hàm hiển nhiên. Người ta thường dùng ký hiệu  $F$  để chỉ tập các phụ thuộc hàm được định nghĩa trên một lược đồ quan hệ  $Q$ ; vì  $Q$  hữu hạn nên  $F$  cũng hữu hạn, ta có thể đánh số các phụ thuộc hàm của  $F$  là  $f_1, f_2, f_3, \dots$

Để xác định đúng các phụ thuộc hàm cho một lược đồ quan hệ thì ta cần dựa vào một thông tin duy nhất chính là phần diễn giải/mô tả (còn được gọi là tân từ) của lược đồ quan hệ đó.

### Quy ước:

-Chỉ cần mô tả các phụ thuộc hàm không hiển nhiên trong tập  $F$ ; còn các phụ thuộc hàm hiển nhiên thì được hiểu là đã có trong tập  $F$ .

-Nếu thuộc tính chỉ có một ký tự duy nhất thì việc có ghi dấu phẩy giữa các thuộc tính hay không là không quan trọng.

-Nếu tập phụ thuộc hàm có nhiều phụ thuộc hàm, thì các phụ thuộc hàm được liệt kê cách nhau bởi dấu chấm phẩy – riêng sau phụ thuộc hàm cuối cùng không cần ghi dấu chấm phẩy.

-Tập phụ thuộc hàm, tập các thuộc tính được liệt kê giữa hai dấu ngoặc {}.

## 8.2. Tính chất của phụ thuộc hàm

Để có thể xác định thêm các phụ thuộc hàm khác từ tập các phụ thuộc hàm đã được xác định; ta cần dùng các tính chất sau đây (còn gọi là hệ luật dẫn Armstrong) [2][4][11].

Với  $X, Y, Z, W \subseteq Q^+$

i. Luật phản xạ (reflexivity):

$$X \supseteq Y \Rightarrow X \rightarrow Y$$

ii. Luật tăng trưởng (augmentation):

$$X \rightarrow Y \Rightarrow XZ \rightarrow YZ$$

iii. Luật bắc cầu (transitivity):

$$X \rightarrow Y; Y \rightarrow Z \Rightarrow X \rightarrow Z$$

Các luật i,ii,iii có thể được chứng minh bằng cách sử dụng định nghĩa của phụ thuộc hàm. Từ ba luật trên, ta có thể suy luận thêm các luật sau:

iv. Luật hợp (the union rule):

$$X \rightarrow Y; X \rightarrow Z \Rightarrow X \rightarrow YZ$$

v. Luật bắc cầu giả (the pseudotransitivity rule):

$$X \rightarrow Y; WY \rightarrow Z \Rightarrow XW \rightarrow Z$$

vi. Luật phân rã (the decomposition rule):

$$X \rightarrow Y; Z \subseteq Y \Rightarrow X \rightarrow Z$$

## 8.3. Bao đóng của tập phụ thuộc hàm và bao đóng của tập thuộc tính

### 8.3.1. Bao đóng của tập phụ thuộc hàm



Bao đóng (closure) của tập phụ thuộc hàm  $F$  (ký hiệu là  $F^+$ ) là tập tất cả các phụ thuộc hàm có thể suy ra từ  $F$  dựa vào các luật dẫn Armstrong.

Sau đây là một số tính chất liên quan tập  $F^+$  [4]

- i. *Tính phản xạ:*  $F \subseteq F^+$
- ii. *Tính đơn điệu:* Nếu  $F \subseteq G$  thì  $F^+ \subseteq G^+$
- iii. *Tính lũy đẳng:*  $F^{++} = F^+$

### 8.3.2. Bao đóng của tập thuộc tính

Cho lược đồ quan hệ  $Q$  và  $F$  là tập các phụ thuộc hàm định nghĩa trên  $Q$ ,  $X \subseteq Q^+$ . Bao đóng của tập thuộc tính  $X$  đối với tập phụ thuộc hàm  $F$  ký hiệu là  $X^+$  (rõ hơn là  $X_F^+$ ) là tập tất cả các thuộc tính  $A \in Q^+$  được suy ra từ  $X$  dựa vào các phụ thuộc hàm trong  $F$  và hệ luật dẫn Armstrong, nghĩa là:

$$X^+ = \{A: A \in Q^+ \text{ và } X \rightarrow A \in F^+\}$$

Sau đây là một số tính chất liên quan đến tập  $X^+$  [11]

- i.  $X \subseteq X^+$
- ii.  $X \subseteq Y \Rightarrow X^+ \subseteq Y^+$
- iii.  $X^{++} = X^+$
- iv.  $(XY)^+ \supseteq X^+Y^+$
- v.  $(X^+Y)^+ = (XY^+)^+ = (X^+Y^+)^+$
- vi.  $X \rightarrow Y \in F^+ \Leftrightarrow Y \subseteq X^+$
- vii.  $X \rightarrow Y \Leftrightarrow Y^+ \subseteq X^+$

### 8.3.3. Bài toán thành viên

Vấn đề nảy sinh khi nghiên cứu lý thuyết cơ sở dữ liệu là: Cho trước tập các phụ thuộc hàm  $F$  và một phụ thuộc hàm  $f$ , bài toán kiểm tra phụ thuộc hàm  $f: X \rightarrow Y$  có thuộc vào tập  $F^+$  hay không được gọi là *bài toán thành viên* [4].

Bài toán thành viên thuộc loại bài toán khó giải; vì  $F$  dù rất nhỏ nhưng  $F^+$  thì có thể không liệt kê hết được; tuy nhiên ta có thể giải bài toán thành viên bằng cách tính  $X^+$  và so sánh  $X^+$  với tập  $Y$ . Dựa vào tính chất  $X \rightarrow Y \in F^+ \Leftrightarrow Y \subseteq X^+$  ta

sẽ có ngay câu trả lời  $X \rightarrow Y \in F^+$  hay không ? Nghĩa là thay vì giải *bài toán thành viên* ta đưa về giải bài toán tìm bao đóng của tập thuộc tính.

#### 8.3.4. Thuật toán tìm bao đóng của một tập thuộc tính [11]

Dữ liệu vào:  $Q, F$  và  $X \subseteq Q^+$

Dữ liệu ra:  $X^+$

Bước 1: Đặt  $X^+ = X$ ;

Bước 2:  $T = X^+$ ;

for  $\forall f: U \rightarrow V \in F$ ;

if  $(U \subseteq X^+)$

{

$X^+ = X^+ \cup V$ ;

$F = F - f$ ;

}

Bước 3: if  $(X^+ = T)$

{

‘ $X^+$  chính là kết quả cần tìm’;

Dừng thuật toán;

}

else

Quay trở lại bước 2:

Thuật toán trên có độ phức tạp là  $O(n^2)$ ; trong đó  $n$  là số thuộc tính của  $Q$ .

### 8.4. Khóa của lược đồ quan hệ

#### 8.4.1. Định nghĩa khoá của quan hệ (relation key) [2][11]

Cho quan hệ  $Q(A_1, A_2, \dots, A_n)$  được xác định bởi tập thuộc tính  $Q^+$  và tập phụ thuộc hàm  $F$  định nghĩa trên  $Q$ , cho  $K \subseteq Q^+$ .

$K$  là một khoá của  $Q$  nếu thoả đồng thời cả hai điều kiện sau:

i.  $K \rightarrow Q^+ \in F^+$  (hay  $K_F^+ = Q^+$ )

( $K$  chỉ thoả điều kiện i thì được gọi là siêu khoá)

ii. Không tồn tại  $K' \subset K$  sao cho  $K'^+ = Q^+$

#### 8.4.2. Thuật toán tìm tất cả các khoá của một lược đồ quan hệ

*Thuật toán cơ bản [11]*

*Bước 1:* Xác định tất cả các tập con của  $Q$ .

Để xác định tất cả các tập con của một lược đồ quan hệ  $Q(A_1, A_2, \dots, A_n)$  ta lần lượt duyệt tất cả  $2^n - 1$  tập hợp con khác rỗng của  $Q^+$ , kết quả tìm được giả sử là tập các thuộc tính:

$$S = \{X_1, X_2, \dots, X_{2^n-1}\}$$

*Bước 2:* Tính  $X_i^+$

*Bước 3:* Nếu  $X_i^+ = Q^+$  thì  $X_i$  là siêu khoá.

Giả sử sau bước này có  $m$  siêu khoá:  $S = \{S_1, S_2, \dots, S_m\}$ .

*Bước 4:* Xây dựng tập chứa tất cả các khoá của  $Q$  từ tập  $S$ .

Xét mọi cặp  $S_i, S_j \subset S$  ( $i \neq j$ ), nếu  $S_i \subset S_j$  thì loại  $S_j$  ( $i, j = 1..m$ ), kết quả còn lại chính là tập các khoá cần tìm.

Thuật toán trên dễ cài đặt; tuy nhiên khi  $n$  khá lớn thì phép duyệt để tìm ra tất cả các tập con của tập  $Q^+$  là không hiệu quả.

*Thuật toán cải tiến [11]*

Tập nguồn (TN):

Chứa tất cả các thuộc tính có xuất hiện ở vế trái mà không xuất hiện ở vế phải của bất kỳ một phụ thuộc hàm nào. Những thuộc tính không tham gia vào bất kỳ một phụ thuộc hàm nào (cả bên trái và bên phải) thì cũng đưa vào tập nguồn.

Tập trung gian (TG):

Chứa tất cả các thuộc tính vừa tham gia vào vế trái vừa tham gia vào vế phải của bất kỳ một phụ thuộc hàm nào.

*Dữ liệu vào:* Lược đồ quan hệ  $Q$  và tập phụ thuộc hàm  $F$ .

*Dữ liệu ra:* Tất cả các khoá của quan hệ.

*Bước 0:* Tìm tập TN, tập TG.

if (TG =  $\emptyset$ )

```

{
    Khoá chính là tập TN;
    Kết thúc;
}
else
    Qua bước 1;

```

- Bước 1:* Tìm tất cả các tập con của tập TG, gọi đó là tập  $X_i$
- Bước 2:* Tính  $TN \cup X_i$ ;
- Bước 3:* Tính  $(TN \cup X_i)^+$ ;
- Bước 4:* Nếu tập  $TN \cup X_i = Q^+$  thì  $TN \cup X_i$  là một siêu khoá của  $Q$ .  
Giả sử sau bước này, ta có  $m$  siêu khoá:  $S = \{S_1, S_2, \dots, S_m\}$
- Bước 5:* Xây dựng tập chứa tất cả các khoá của  $Q$  từ tập  $S$ .  
Xét mọi cặp  $S_i, S_j \subset S$  ( $i \neq j$ ), nếu  $S_i \subset S_j$  thì ta loại  $S_j$  ( $i, j=1..m$ ), kết quả còn lại chính là tập tất cả các khoá cần tìm.

Lưu ý:

Thuật toán tìm khóa cơ bản tìm được tất cả siêu khóa và tất cả khóa, trong khi thuật toán tìm khóa cải tiến thì tìm được tất cả các khóa nhưng không chắc tìm được tất cả các siêu khóa.

## 8.5. Phủ tối thiểu

### 8.5.1. Tập phụ thuộc hàm tương đương [11]

Cho  $F$  và  $G$  là hai tập phụ thuộc hàm,  $F$  và  $G$  là hai tập phụ thuộc hàm tương đương (equivalent functional dependancy) và ký hiệu là  $F^+ = G^+$  nếu và chỉ nếu mỗi phụ thuộc hàm thuộc  $F$  đều thuộc  $G^+$  và mỗi phụ thuộc hàm thuộc  $G$  đều thuộc  $F^+$ .

### 8.5.2. Phủ tối thiểu [11]

*Định nghĩa:*

$F$  được gọi là một tập phụ thuộc hàm tối thiểu nếu  $F$  thỏa đồng thời ba điều kiện sau:

- i. Vế phải của  $F$  chỉ có một thuộc tính.
- ii. Không  $\exists f: X \rightarrow A \in F$  và  $Z \subset X$  mà  $F^+ = (F - (X \rightarrow A) \cup (Z \rightarrow A))^+$
- iii. Không  $\exists X \rightarrow A \in F$  mà  $F^+ = (F - (X \rightarrow A))^+$

Trong đó vế phải của mỗi phụ thuộc hàm ở điều kiện a) chỉ có một thuộc tính, nên bảo đảm không có thuộc tính nào ở vế phải là dư thừa, điều kiện b) bảo đảm không có một thuộc tính nào tham gia vế trái của phụ thuộc hàm là dư thừa và điều kiện c) bảo đảm cho tập  $F$  không có một phụ thuộc hàm nào là dư thừa.

Chú ý rằng một tập phụ thuộc hàm luôn tìm ra ít nhất một phủ tối thiểu và nếu thứ tự các phụ thuộc hàm trong tập  $F$  là khác nhau thì có thể sẽ thu được những phủ tối thiểu khác nhau.

Trong quá trình tìm phủ tối thiểu; để tránh trình bày rườm rà; thì chỉ những thuộc tính hoặc phụ thuộc hàm nào có thể bỏ được thì mới trình bày cách chứng minh.

## 8.6. Dạng chuẩn của lược đồ quan hệ [2][11]

Khi thiết kế một hệ thống thông tin, thì việc lập được một lược đồ CSDL đạt đến một tiêu chuẩn nào đó là một việc làm quan trọng. Chất lượng của hệ thống thông tin phụ thuộc vào lược đồ CSDL này. Chất lượng thiết kế của một lược đồ CSDL có thể được đánh giá dựa trên nhiều tiêu chuẩn; trong đó sự trùng lặp thông tin và chi phí kiểm tra các ràng buộc toàn vẹn là hai tiêu chuẩn quan trọng. Sau đây là một số dạng chuẩn để đánh giá mức độ tốt/xấu của một lược đồ cơ sở dữ liệu.

*Thuộc tính khoá/ thuộc tính không khoá*

$A$  là một thuộc tính khoá nếu  $A$  có tham gia vào bất kỳ một khoá nào của quan hệ, ngược lại  $A$  gọi là thuộc tính không khoá.

*Thuộc tính phụ thuộc đầy đủ- phụ thuộc hàm đầy đủ.*

$A$  là một thuộc tính phụ thuộc đầy đủ vào tập thuộc tính  $X$  nếu  $X \rightarrow A$  là một phụ thuộc hàm đầy đủ (tức là không tồn tại  $X' \subset X$  sao cho  $X' \rightarrow A \in F^+$ ).

### **Dạng chuẩn một (First Normal Form)**

Lược đồ quan hệ  $Q$  được gọi là đạt dạng chuẩn 1 (1NF) nếu và chỉ nếu toàn bộ các thuộc tính của  $Q$  đều mang giá trị đơn.

Mọi lược đồ quan hệ ta xem xét trên máy tính đều xem như đã đạt dạng chuẩn tối thiểu là 1.

### **Dạng chuẩn 2 (second normal form)**

Một lược đồ quan hệ  $Q$  đạt dạng chuẩn 2 nếu  $Q$  đạt dạng chuẩn 1 và tất cả các thuộc tính không khoá của  $Q$  đều phụ thuộc đầy đủ vào khoá.

Nếu một lược đồ quan hệ không đạt chuẩn 2 thì ta nói nó đạt chuẩn 1.

### **Dạng chuẩn 3 (third normal form)**

Một lược đồ quan hệ  $Q$  đạt dạng chuẩn 3 nếu với mọi phụ thuộc hàm  $X \rightarrow A \in F$  thì một trong 2 điều kiện sau được thoả: hoặc  $X$  là một siêu khoá của  $Q$  hoặc  $A$  là một thuộc tính khoá của  $Q$ .

(có một định nghĩa khác cho dạng chuẩn 3 cũng thường được sử dụng, bạn đọc có thể tham khảo ở bài tập BT4-5.3).

### **Dạng chuẩn BC (Boyce Codd normal form)**

Một lược đồ quan hệ  $Q$  ở dạng chuẩn BC nếu với mỗi phụ thuộc hàm  $X \rightarrow A \in F$  thì  $X$  là một siêu khoá của  $Q$ .

### **Dạng chuẩn của lược đồ cơ sở dữ liệu**

Dạng chuẩn của một lược đồ cơ sở dữ liệu là dạng chuẩn thấp nhất của các lược đồ quan hệ thành phần [2][4][5][11][12][13]

## **8.7. Ví dụ**

### **Ví dụ 8.1**

Cho lược đồ quan hệ  $Q(A,B,C,D,E)$ ,  $r$  là quan hệ xác định trên  $Q$  được cho như sau:

A	B	C	D	E
a <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>	c <sub>1</sub>	d <sub>1</sub>	e <sub>1</sub>
a <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	c <sub>2</sub>	d <sub>2</sub>	e <sub>1</sub>
a <sub>2</sub>	b <sub>1</sub>	c <sub>3</sub>	d <sub>3</sub>	e <sub>1</sub>
a <sub>2</sub>	b <sub>1</sub>	c <sub>4</sub>	d <sub>3</sub>	e <sub>1</sub>
a <sub>3</sub>	b <sub>2</sub>	c <sub>3</sub>	d <sub>1</sub>	e <sub>1</sub>

Thì trong bốn phụ thuộc hàm  $A \rightarrow D; A, B \rightarrow D; E \rightarrow A; A \rightarrow E$  có hai phụ thuộc hàm  $A, B \rightarrow D; A \rightarrow E$  là thỏa mãn  $r$ .

### Ví dụ 8.2

Cho lược đồ quan hệ  $Q(A, B, C, D, E, G, H)$  và tập phụ thuộc hàm  $F$

$$F = \{ \begin{array}{l} f_1: B \rightarrow A; \\ f_2: D, A \rightarrow C, E; \\ f_3: D \rightarrow H; \\ f_4: G, H \rightarrow C; \\ f_5: A, C \rightarrow D \end{array} \}$$

Tìm bao đóng của các tập  $X = \{A, C\}$  dựa trên  $F$ .

Giải:

$$X^+ = A, C$$

Do  $f_1, f_2, f_3, f_4$  không thỏa.  $f_5$  thỏa:

$$X^+ = A, C, \underline{D}$$

Lập lại bước 2:  $f_1$  không thỏa,  $f_2$  thỏa:

$$X^+ = A, C, D, \underline{E}$$

$f_3$  thỏa:

$$X^+ = A, C, D, E, \underline{H}$$

Đến đây thì không có phụ thuộc hàm nào làm thay đổi  $X^+$  nữa, thuật toán dừng lại và kết quả  $X^+ = A, C, D, E, H$ .

### Ví dụ 8.3 (tìm khóa bằng thuật toán tìm khóa cơ bản)

Tìm tất cả các khóa của lược đồ quan hệ  $Q$  và tập phụ thuộc hàm  $F$  sau:

$$Q(A, B, C) \text{ và } F = \{A \rightarrow B; A \rightarrow C; B \rightarrow A\}$$

$X_i$	$X_i^+$	Siêu khóa	khóa
$A$	$Q^+$	$A$	$A$
$B$	$Q^+$	$B$	$B$
$C$	$C$	-	
$A,B$	$Q^+$	$A,B$	
$A,C$	$Q^+$	$A,C$	
$B,C$	$Q^+$	$B,C$	
$A,B,C$	$Q^+$	$A,B,C$	

Vậy lược đồ quan hệ  $Q$  có hai khoá là:  $\{A\}$  và  $\{B\}$ .

**Ví dụ 8.4** (đề bài ở ví dụ 8.3, tìm khóa bằng thuật toán tìm khóa cải tiến)

Áp dụng thuật toán cải tiến trên ta có lời giải như sau:

$$TN = \emptyset; TG = \{A, B\}$$

Gọi  $X_i$  là các tập con của tập TG:

$X_i$	$(TN \cup X_i)$	$(TN \cup X_i)^+$	Siêu khoá	khóa
$\emptyset$	$\emptyset$	$\emptyset$		
$A$	$A$	$Q^+$	$A$	$A$
$B$	$B$	$Q^+$	$B$	$B$
$A,B$	$A,B$	$Q^+$	$A,B$	

Vậy quan hệ trên có hai khoá là:  $\{A\}$  và  $\{B\}$ .

**Ví dụ 8.5 Xác định dạng chuẩn (được hiểu là tìm dạng chuẩn cao nhất) cho các lược đồ quan hệ sau:**

- $Q(A,B,C,D)$ ,  $F = \{A, B \rightarrow C, D; B \rightarrow D; C \rightarrow A\}$
- $Q(G,M,V,N,H,P)$ ,  $F = \{G \rightarrow N; G \rightarrow H; G \rightarrow P; M \rightarrow V; N, H, P \rightarrow M\}$
- $Q(A,B,C,D,E,H)$ ,  $F = \{A \rightarrow E; C \rightarrow D; E \rightarrow D, H\}$
- $Q(A,B,C,D)$ ,  $F = \{A, B \rightarrow C; D \rightarrow B; C \rightarrow A, B, D\}$
- $Q(N,G,P,M)$ ,  $F = \{N, G, P \rightarrow M; M \rightarrow P\}$
- $Q(A,C,D,E,I,B)$ ,  $F = \{A, C, D \rightarrow E, B, I; C, E \rightarrow A, D\}$
- $Q(A,B,C,D)$ ,  $F = \{B \rightarrow D; A \rightarrow C; C \rightarrow A, B, D\}$

**Giải:**



a.

Khoá là  $\{A,B\}$  và  $\{B,C\}$  nên  $D$  là thuộc tính không khoá;  $A,B \rightarrow D$  không là phụ thuộc hàm đầy đủ vì có  $B \rightarrow D$ .

Vậy  $Q$  đạt dạng chuẩn 1.

b.

Dễ thấy khoá của  $Q$  là  $G$ .

Thuộc tính không khoá là  $M,V,N,H,P$ .

Do các phụ thuộc hàm  $G \rightarrow M$ ;  $G \rightarrow V$ ;  $G \rightarrow N$ ;  $G \rightarrow H$ ;  $G \rightarrow P$  là các phụ thuộc hàm đầy đủ.

Vậy lược đồ quan hệ  $Q$  đạt dạng chuẩn 2.

c.

Dễ thấy khoá của  $Q$  là  $K=\{A,B,C\}$ .

$D$  là thuộc tính không khoá và  $C \rightarrow D$ , vì  $C$  là tập con thực sự của khoá nên  $Q$  không đạt dạng chuẩn 2.

d.

$K_1=\{A,B\}$ ;  $K_2=\{A,D\}$ ;  $K_3=\{C\}$  là các khoá, vậy  $Q$  không có thuộc tính không khoá nên  $Q$  đạt dạng chuẩn 3.

e.

Dễ thấy các khoá của  $Q$  là  $\{N,G,P\}, \{N,G,M\}$

$N,G,P \rightarrow M$  có vế trái là siêu khoá

$M \rightarrow P$  có vế phải là thuộc tính khoá.

Vậy  $Q$  đạt dạng chuẩn 3.

f.

Dễ thấy  $Q$  có hai khoá là:  $\{A,C,D\}$  và  $\{C,E\}$ .

Các phụ thuộc hàm của  $F$  đều có vế trái là siêu khoá, nên  $Q$  đạt dạng chuẩn BC.

g.

Dễ thấy  $Q$  có 2 khoá là  $A$  và  $C$ .  $Q$  đạt dạng chuẩn 2 nhưng không đạt dạng chuẩn 3 do phụ thuộc hàm  $B \rightarrow D$  không thỏa định nghĩa dạng chuẩn 3.

## BÀI TẬP

### BT8.1.

1. Dựa vào định nghĩa của phụ thuộc hàm, hãy chứng minh các tính chất *i,ii,iii* của hệ luật dẫn Armstrong.
2. Dựa vào các tính chất *i,ii,iii* của hệ luật dẫn Armstrong, hãy chứng minh các tính chất *iv,v,vi*.
3. Cho lược đồ quan hệ  $Q(A,B,C,D,E)$  với tập thuộc tính  $Q^+ = \{A,B,C,D,E\}$ .  
Chứng minh rằng  $C \rightarrow D,E$  và  $A \rightarrow B,C$  thì  $A \rightarrow B,C,D$ .

### BT8.2.

1. Cho lược đồ quan hệ  $p=(Q,F)$  với tập thuộc tính  $Q^+=\{A,B,C,D,E,H\}$  và tập phụ thuộc hàm [2]  
 $F = \{ \quad B,C \rightarrow E;$   
 $\quad D \rightarrow A;$   
 $\quad C \rightarrow A;$   
 $\quad A,E \rightarrow D;$   
 $\quad B,E \rightarrow C,H\}$ 
  - a. Tập  $\{C,E\}$  có phải là khóa của lược đồ quan hệ  $p$  hay không ? Giải thích.
  - b. Tính  $Z = ((X^+ \cup Y)^+ \cap K^+) - (X \cup Y)$  với  $X = \{A,B\}, Y = D$  và  $K$  là một siêu khóa nào đó của  $p$ .
2. Cho lược đồ quan hệ  $p = (Q,F)$  với tập thuộc tính  $Q^+ = \{A,B,C,D,E\}$  và tập phụ thuộc hàm [2]  
 $F = \{ \quad D,E \rightarrow A;$   
 $\quad B \rightarrow C;$   
 $\quad E \rightarrow A,D\}$ 
  - a. Tập  $\{B,E\}$  có phải là khóa của lược đồ quan hệ  $p$  hay không ? Giải thích.
  - b. Tính  $Z = (X^+Y)^+ \cap (K^+ - Y)$  với  $X=\{D,E\}, Y=\{A,D\}$  và  $K$  là một siêu khóa nào đó của  $p$ .
3. Cho lược đồ quan hệ  $p = (Q,F)$  với tập thuộc tính  $Q^+=\{A,B,C,D,E,H\}$  và tập phụ thuộc hàm

$$F = \{ \begin{array}{l} BC \rightarrow E; \\ D \rightarrow A; \\ C \rightarrow A; \\ AE \rightarrow D; \\ BE \rightarrow CH \end{array} \}$$

Tập  $\{B, C, H\}$  có phải là khóa của lược đồ quan hệ  $p$  hay không ? Giải thích.

**BT8.3.**

1. Cho lược đồ quan hệ  $p=(Q, F)$  với  $Q^+ = \{A, B, C, D, E, G, H\}$  và tập phụ thuộc hàm

$$F = \{ \begin{array}{l} A, E \rightarrow H; \\ D, G \rightarrow B, C; \\ E \rightarrow C; \\ H \rightarrow E \end{array} \}$$

- Tính  $\{A, H\}^+$
  - Xác định tất cả các khóa của lược đồ quan hệ  $p$ .
  - Xác định dạng chuẩn của lược đồ quan hệ  $p$ .
2. Cho lược đồ quan hệ  $p=(Q, F)$  với  $Q^+ = \{A, B, C, D, E, G, H, K, M, N, P, Q, U, V\}$  và tập phụ thuộc hàm

$$F = \{ \begin{array}{l} C \rightarrow B, A, D; \\ D \rightarrow E, G; \\ G \rightarrow H; \\ K \rightarrow M, N; \\ P \rightarrow Q, G; \\ C, K \rightarrow U; \\ D, K, P \rightarrow V \end{array} \}$$

- Tính  $\{D\}^+$
- Xác định tất cả các khóa của lược đồ quan hệ  $p$ .
- Xác định dạng chuẩn của lược đồ quan hệ  $p$ .

3. Cho lược đồ quan hệ  $p=(Q,F)$  với  $Q(A,B,C,D,E)$  và tập phụ thuộc hàm

$$F = \{ E \rightarrow B, A;$$

$$B \rightarrow D, C;$$

$$E, C \rightarrow D \}$$

- Tính  $B, C\}^+$
- Xác định tất cả các khóa của lược đồ quan hệ  $p$ .
- Xác định dạng chuẩn của lược đồ quan hệ  $p$ .

#### BT8.4.

1. Cho lược đồ quan hệ  $p=(Q,F)$  với  $Q(A,B,C,D,E,G)$  và tập phụ thuộc hàm

$$F=\{ \quad A \rightarrow B;$$

$$C, D \rightarrow A;$$

$$C, B \rightarrow D;$$

$$A, E \rightarrow G;$$

$$C, E \rightarrow D \}$$

- Tìm tất cả các khóa của lược đồ quan hệ  $p$ , hãy cho biết  $p$  có bao nhiêu siêu khóa ?
  - Hãy xác định dạng chuẩn của lược đồ quan hệ  $p$ .
2. Cho lược đồ quan hệ  $Q(A,B,C,D,E,G)$  và tập phụ thuộc hàm

$$F = \{ \quad A \rightarrow D;$$

$$E \rightarrow B;$$

$$A, E \rightarrow G;$$

$$B \rightarrow C \}$$

- Tìm tất cả các khóa của lược đồ quan hệ  $Q$ .
  - Hãy xác định dạng chuẩn của lược đồ quan hệ  $Q$ .
3. Cho lược đồ quan hệ  $p = (Q,F)$  với  $Q(A,B,C,D,E,G)$  và tập phụ thuộc hàm

$$F=\{ C \rightarrow B;$$

$$A, D \rightarrow C;$$

$$A, B \rightarrow D;$$

$$C, E \rightarrow G;$$

$$A, E \rightarrow D\}$$

- Chứng minh rằng  $\{A, E\}$  là một khóa của lược đồ quan hệ  $p$ .
- Tìm tất cả các khóa của lược đồ quan hệ  $p$ , hãy cho biết  $p$  có bao nhiêu siêu khóa ?
- Hãy xác định dạng chuẩn của lược đồ quan hệ  $p$ .

#### BT8.5.

- Cho  $Q, F$ . Chứng minh rằng nếu  $Q$  đạt dạng chuẩn 3 thì  $Q$  đạt dạng chuẩn 2.
- Cho  $Q, F$ . Chứng minh rằng nếu  $Q$  đạt dạng chuẩn BC thì  $Q$  đạt dạng chuẩn 3.
- Cho  $Q, F$ . Chứng minh rằng nếu  $Q$  đạt dạng chuẩn 2 và tất cả các thuộc tính không khóa không phụ thuộc bắc cầu vào khóa thì  $Q$  đạt dạng chuẩn 3.

#### BT8.6.

- Cho lược đồ quan hệ  $p = (Q, F)$ . Gọi  $M$  là giao của các khóa của  $p$ , chứng minh rằng  $p$  có một khóa duy nhất khi và chỉ khi  $M^+ = Q^+$  [2].
- $X^+ = Y^+$  khi và chỉ khi  $X \rightarrow Y$  và  $Y \rightarrow X$  [2].
- Cho  $K$  là một khóa của lược đồ quan hệ  $Q$  xác định tập phụ thuộc hàm  $F$ . Chứng minh rằng với mọi tập  $X$  con của  $K$  thì ta có  $X^+ \cap K = X$  [2].
- Ký hiệu  $X_G^+, X_F^+$  là bao đóng của  $X$  dựa trên tập  $G$  và tập  $F$  tương ứng. Chứng minh rằng nếu  $G \sim F$  (tương đương) thì  $X_G^+ = X_F^+$  [2].
- Cho lược đồ quan hệ  $p = (Q, F)$ . Gọi  $M$  là giao của các khóa của  $p$ , chứng minh rằng:  $M = Q^+ - \bigcup_{L \rightarrow R \in F} (R - L)$  [2].

# Chuẩn hóa cơ sở dữ liệu

Chương này giới thiệu một số phương pháp phân rã để đưa một lược đồ quan hệ từ dạng chuẩn thấp về một lược đồ cơ sở dữ liệu đạt dạng chuẩn cao hơn.

## 9.1. Phân rã bảo toàn thông tin [11]

Phân rã lược đồ  $Q(A_1, A_2, \dots, A_n)$  là thay nó bằng một lược đồ cơ sở dữ liệu  $p = \{Q_1, Q_2, \dots, Q_k\}$  sao cho  $Q = Q_1 \cup Q_2 \cup \dots \cup Q_k$ , trong đó các tập thuộc tính  $Q_i$ , với  $i = 1..k$ ; không nhất thiết phải rời nhau.

### 9.1.1. Định nghĩa

Cho  $Q(A_1, A_2, \dots, A_n)$  là một lược đồ quan hệ có  $n$  thuộc tính,  $p$  là một phép phân rã  $Q$  thành các lược đồ quan hệ con  $Q_1, Q_2, \dots, Q_k$  và  $F$  là tập phụ thuộc hàm xác định trên  $Q$ . Ta nói  $p$  là phép phân rã bảo toàn thông tin đối với  $F$  nếu với mỗi quan hệ  $r$  trên  $Q$  thỏa mãn:

$$Q = \Pi_{Q_1}(r) \bowtie \Pi_{Q_2}(r) \bowtie \dots \bowtie \Pi_{Q_k}(r)$$

tức là  $r$  được tạo nên từ phép kết tự nhiên của các hình chiếu của nó trên các  $Q_i$  ( $i = 1..k$ ).

### 9.1.2. Thuật toán kiểm tra phép phân rã bảo toàn thông tin

#### Thuật toán 9.1

**Dữ liệu vào:** Lược đồ quan hệ  $Q(A_1, A_2, \dots, A_n)$  và tập các phụ thuộc hàm  $F$ , phép phân rã  $p = \{Q_1, Q_2, \dots, Q_k\}$ .

**Dữ liệu ra:**  $p$  có bảo toàn thông tin không ?

#### Bước 1:

Thiết lập bảng với  $k + 1$  dòng,  $n + 1$  cột (dòng/cột được tính từ 0). Cột  $j$  ứng với thuộc tính  $A_j$  ( $j = 1..n$ ), hàng  $i$  ứng với lược đồ quan hệ  $Q_i$  ( $i = 1..k$ ). Tại vị trí hàng  $i$ , cột  $j$  ta điền ký hiệu  $a_j$  nếu  $A_j \in Q_i$ , còn các ô khác được điền các ký

hiệu  $b_t$  với  $t$  bắt đầu từ 1,  $t$  tăng dần một đơn vị theo chiều từ trái sang phải và từ trên xuống dưới.

### **Bước 2:**

Xét lần lượt các phụ thuộc hàm trong  $F$ , áp dụng cho bảng vừa mới thành lập ở trên. Chẳng hạn xét  $X \rightarrow Y \in F$ , ta tìm những hàng giống nhau ở tất cả các thuộc tính của  $X$ , nếu có những hàng thoả mãn tính chất này thì sẽ làm cho các ký hiệu của hai hàng này bằng nhau ở tất cả các thuộc tính của  $Y$ .

Khi làm cho hai ký hiệu của hai hàng này bằng nhau, ta sẽ gặp ba trường hợp sau đây:

- i) Nếu một trong hai ký hiệu là  $a_j$  thì cho ký hiệu kia trở thành  $a_j$ ,
- ii) Nếu hai ký hiệu là  $b_k$  hoặc  $b_l$  thì có thể đưa chúng trở thành  $b_t$  với  $t = \min(k, l)$ .
- iii) Nếu cả hai ký hiệu là  $a_j$  thì giữ nguyên (lúc đó chỉ số  $j$  của các ký hiệu này phải giống nhau).

Chú ý rằng bước này có thể được lặp lại cho đến khi nào ở một lần duyệt qua tất cả các phụ thuộc hàm trong  $F$  mà bảng không có sự thay đổi nào.

### **Bước 3:**

Xét bảng kết quả, nếu có một hàng nào đó chứa toàn giá trị  $a_j$  ( $j=1..n$ ) thì kết luận phép phân rã là bảo toàn thông tin, ngược lại thì kết luận phép phân rã là không bảo toàn thông tin.

### **Định lý 9.1.**

Nếu  $p = \{Q_1, Q_2\}$  là một phân rã của  $Q$ , và  $F$  là một tập phụ thuộc hàm, thì  $p$  là bảo toàn thông tin ứng với  $F$  nếu và chỉ nếu:

$$(Q_1 \cap Q_2) \rightarrow (Q_1 - Q_2) \text{ hoặc } (Q_1 \cap Q_2) \rightarrow (Q_2 - Q_1)$$

## **9.2. Phân rã bảo toàn phụ thuộc hàm [11]**

### **9.2.1. Định nghĩa**

Cho phân rã  $p = \{Q_1, Q_2, \dots, Q_k\}$  của một lược đồ quan hệ  $Q$  và tập phụ thuộc hàm  $F$ . Hình chiếu của tập  $F$  lên tập thuộc tính  $Z$  ký hiệu  $\Pi_Z(F)$  là tập các phụ thuộc hàm  $X \rightarrow Y \in F^+$  sao cho  $XY \subseteq Z$ . Ta nói phép  $p$  là phân rã bảo toàn

phụ thuộc hàm (dependancy preserving decomposition)  $F$  nếu hợp của tất cả các phụ thuộc hàm trong  $\Pi_{Q_i}(F)$  với  $i = 1..k$  suy ra được tất cả các phụ thuộc hàm trong  $F$ .

Lý do  $p$  cần bảo toàn tập  $F$  vì các phụ thuộc hàm trong  $F$  có thể được xem là các ràng buộc toàn vẹn cho quan hệ  $Q$ . Nếu các phụ thuộc hình chiếu này không suy ra được  $F$  thì khi biểu diễn  $Q$  qua  $p$ , chúng ta có thể thấy rằng giá trị hiện hành của các  $Q_i$  biểu diễn một quan hệ không thỏa mãn  $F$ , ngay cả nếu  $p$  là phép phân rã bảo toàn thông tin ứng với  $F$ . Khi đó mỗi thao tác cập nhật trên mỗi  $Q_i$  sẽ cần phải thực hiện một phép kết nối để kiểm tra lại rằng các ràng buộc là không bị vi phạm. Do vậy vấn đề bảo toàn phụ thuộc hàm khi thực hiện phép phân rã là quan trọng.

### 9.2.2. Thuật toán kiểm tra bảo toàn phụ thuộc hàm

#### Thuật toán 9.2

*Dữ liệu vào:* Phân rã  $p = \{Q_1, Q_2, \dots, Q_k\}$  và

một tập các phụ thuộc hàm  $F = \{f_1, f_2, \dots, f_m\}$

*Dữ liệu ra:*  $p$  có bảo toàn phụ thuộc hàm không ?

Về nguyên tắc chúng ta có thể kiểm tra xem một phân rã  $p = \{Q_1, Q_2, \dots, Q_k\}$  có bảo toàn tập phụ thuộc  $F$  hay không ? bằng cách tính  $F^+$  rồi chiếu nó trên tất cả các thành phần  $Q_i$ ; sau đó lấy hợp của các tập phụ thuộc hàm kết quả rồi kiểm tra xem tập này có tương đương với tập  $F$  hay không ? Tuy nhiên trong thực tế, việc tính  $F^+$  là một công việc hết sức khó khăn vì số lượng các phụ thuộc chứa trong nó thường là hàm mũ theo kích thước của  $F$ . Nhưng có một cách để kiểm tra tính bảo toàn này mà không cần phải tính  $F^+$ ; phương pháp này có chi phí thời gian đa thức theo kích thước của  $F$ . Sau đây là một thuật toán theo ý tưởng này.

Gọi  $G$  là hợp của các  $\Pi_{Q_i}(F)$ , để tính xem  $G$  có tương đương với  $F$  hay không chúng ta xét mỗi phụ thuộc hàm  $X \rightarrow Y \in F$  và xác định xem  $X^+$  (được tính ứng với  $G$ ) có chứa  $Y$  hay không ? Nếu có thì phụ thuộc hàm này thuộc  $G$ .



Chúng ta định nghĩa phép toán  $Q$  trên tập các thuộc tính  $Z$  ứng với một tập phụ thuộc  $F$  là phép thế  $Z$  bằng  $Z \cup ((Z \cap Q)^+ \cap Q)$  trong đó bao đóng luôn được tính ứng với  $F$ , phép toán này nối  $Z$  với những thuộc tính  $A$  sao cho  $(Z \cap Q) \rightarrow A \in \Pi_Q(F)$ . Do đó chúng ta tính  $X^+$  ứng với  $G$  bằng cách khởi đầu với  $X$ , qua danh sách các  $Q_i$ , chúng ta lần lượt thực hiện các phép toán  $Q_i$  với mỗi  $i$ , nếu tại một lần lặp nào đó không có một phép toán  $Q_i$  nào làm thay đổi các tập thuộc tính hiện có thì chúng ta đã thực hiện xong; tập kết quả chính là  $X^+$ .

Về hình thức thuật toán được viết là:

$Z=X$ ;

while (vẫn còn những thay đổi với  $Z$ )

for ( $i=1; i \leq k; i++$ )

$Z = Z \cup ((Z \cap Q_i)^+ \cap R_i)$ ;

Nếu  $Y$  là một tập con của  $Z$ , là kết quả thực hiện của các phép toán trên thì  $X \rightarrow Y \in G^+$ , nếu mỗi phụ thuộc hàm trong  $F$  đều thuộc  $G$  thì đây là phép phân rã bảo toàn phụ thuộc hàm, ngược lại là không bảo toàn phụ thuộc hàm.

### 9.3. Cách tiếp cận phân rã [11]

#### 9.3.1. Phân rã một lược đồ thành các lược đồ con đạt dạng chuẩn BC và bảo toàn thông tin

##### Bổ đề 9.1

Giả sử  $Q$  là một lược đồ quan hệ với tập phụ thuộc hàm  $F$ , gọi  $p = \{Q_1, Q_2, \dots, Q_k\}$  là một phân rã của  $Q$  bảo toàn thông tin ứng với  $Q$ . Nếu  $Q_1$  được phân rã thành hai lược đồ con  $(S_1, S_2)$  bảo toàn thông tin, thì phân rã của  $Q$  thành  $(S_1, S_2, Q_2, \dots, Q_k)$  cũng bảo toàn thông tin ứng với  $F$ .

##### Bổ đề 9.2

- Mỗi lược đồ có hai thuộc tính đều ở dạng chuẩn BC.
- Nếu  $Q$  không đạt dạng chuẩn BC thì chúng ta có thể tìm được các thuộc tính  $A$  và  $B$  trong  $Q$  sao cho  $(Q - AB)^+ \rightarrow A$ . Phụ thuộc  $(Q - AB)^+ \rightarrow B$  có thể đúng trong trường hợp này.

Từ đây ta có thể phát biểu thêm mệnh đề đảo cho mệnh đề này như sau:

b') Nếu trong  $Q$  không tìm được các thuộc tính  $A$  và  $B$  sao cho  $(Q - AB)^+$   
 $\rightarrow A$  và phụ thuộc  $(Q - AB)^+ \rightarrow B$  thì  $Q$  đã đạt dạng chuẩn BC

### Thuật toán 9.3

*Dữ liệu vào:* Cho lược đồ quan hệ phổ quát  $Q$  và tập phụ thuộc hàm  $F$

*Dữ liệu ra:* Lược đồ CSDL tương ứng đạt dạng chuẩn BC.

Trọng tâm của thuật toán là lấy lược đồ quan hệ  $Q$  rồi phân rã nó thành hai lược đồ. Một lược đồ có tập các thuộc tính  $\{X, A\}$ ; nó có dạng chuẩn BC và phụ thuộc hàm  $X \rightarrow A$  đúng. Lược đồ thứ hai sẽ là  $Q - A$ , do đó nối của  $R - A$  với  $\{X, A\}$  là bảo toàn thông tin. Thực hiện đệ quy thủ tục phân rã, với  $R - A$  ở vị trí của  $R$  cho đến khi chúng ta đạt được một lược đồ đáp ứng được các điều kiện của bổ đề 9.2.b; chúng ta biết rằng lược đồ này có dạng chuẩn BC, thế thì bổ đề 9.1 bảo đảm rằng lược đồ này hợp với các lược đồ chuẩn BC được tạo ra từ mỗi bước đệ quy có kết nối bảo toàn thông tin.

*Chương trình chính của thuật toán Phân rã*

do

{

Phân rã( $Q, F$ );

$p = p \cup Y$ ;

$Q = Q - A$ ;

}

while not timAB( $Q, F$ );

$p = p \cup \langle Q, F \rangle$

Để phân rã  $[Q, F]$  ta thực hiện theo thủ tục đệ qui như sau:

Phân rã( $Q, F$ )

{

if (nếu không tìm ra cặp  $A, B$  trong  $Q$  thoả bổ đề 9.2)

{

$Q$  đã ở dạng chuẩn BC và dừng quá trình phân rã.

exit;

```

    }
    Y = Q;
    while tìmAB(Y,F)      { tìm A,B thoả bổ đề 9.2 }
    {
        Y=Y - B;
    }
    Q = Q - A;
    Phân rã(Q,F)      { gọi đệ qui }
}
tìmcapAB(Q,F)
{
    G={Tập phụ thuộc hàm được bao trong Q}
    ∀A,B ∈ Q, A ≠ B
    {
        if (Q - (A ∪ B)) → A ∈ G thì
            Exit; { đến thủ tục phân rã }
    }
}

```

### 9.3.2. Phân rã một lược đồ thành các lược đồ con dạng chuẩn 3 bảo toàn phụ thuộc hàm

#### Thuật toán 9.4

*Dữ liệu vào:* Lược đồ quan hệ  $Q$  và tập phụ thuộc hàm  $F$  (giả sử rằng  $F$  đã ở dạng phủ tối thiểu).

*Dữ liệu ra:* Một phân rã bảo toàn phụ thuộc hàm và mỗi lược đồ quan hệ con đều đạt chuẩn 3NF ứng với hình chiếu của  $F$  trên lược đồ đó.

*Bước 1:*

Nếu có những thuộc tính của  $Q$  không nằm trong một phụ thuộc hàm nào của  $F$  - dù ở vế phải hay vế trái - thì ta loại chúng ra khỏi  $Q$ .

Bước 2:

Nếu có một phụ thuộc hàm nào của  $F$  mà liên quan đến tất cả các thuộc tính của  $Q$  thì kết quả ra chính là  $Q$  ( $Q$  không thể phân rã)

Bước 3:

Cứ mỗi phụ thuộc hàm  $X \rightarrow A \in F$  thì  $\{X, A\}$  là một lược đồ cần tìm.

### 9.3.3. Phân rã lược đồ thành các lược đồ con dạng chuẩn 3NF vừa bảo toàn phụ thuộc hàm vừa bảo toàn thông tin

#### Thuật toán 9.5

Tìm một phân rã  $p$  của  $Q$  có dạng 3NF như thuật toán trên, tiếp theo là tìm một khoá  $X$  của  $Q$ , nếu trong các lược đồ con  $Q_i$  có một lược đồ nào đó chứa trọn vẹn khóa  $X$  thì  $p$  đã bảo toàn thông tin; ngược lại thì ta thêm một lược đồ quan hệ mới là  $X$  có tập thuộc tính chính là tập khóa của lược đồ quan hệ  $Q$ .

## 9.4. Ví dụ

Ví dụ 9.1 (thuật toán 9.1)

Cho lược đồ quan hệ  $Q(S, A, I, P)$ , phép phân rã  $p = \{Q_1(S, \underline{A}); Q_2(S, I, P)\}$  và tập phụ thuộc hàm  $F = \{S \rightarrow A; S, I \rightarrow P\}$ . Hỏi  $p$  có bảo toàn thông tin không?

**Giải:**

Thực hiện bước 1 ta được:

	$S$	$A$	$I$	$P$
$S, A$	$a_1 \uparrow$	$a_2 \uparrow$	$b_1$	$b_2$
$S, I, P$	$a_1 \downarrow$	$b_3 \downarrow$	$a_3$	$a_4$

Xét phụ thuộc hàm  $S \rightarrow A$  ta biến đổi bảng trên thành:

	$S$	$A$	$I$	$P$
$S, A$	$a_1$	$a_2$	$b_1$	$b_2$
$S, I, P$	$a_1$	$a_2$	$a_3$	$a_4$

Dòng thứ 2 của bảng chứa toàn giá trị  $a_j$  ( $j=1..4$ ) nên phép phân rã  $p$  là bảo toàn thông tin.

Ví dụ 9.2 (định lý 9.1)

Cho lược đồ quan hệ  $Q(A,B,C)$  và  $F = \{A \rightarrow B\}$ .

Phép phân rã  $Q$  thành  $p = \{Q_1(A,B); Q_2(A,C)\}$  có bảo toàn thông tin không ?

Phép phân rã  $Q$  thành  $p = \{Q_1(A,B); Q_2(B,C)\}$  có bảo toàn phụ thuộc hàm không ?

**Giải:**

Phân rã của  $Q$  thành  $Q_1(A,B)$  và  $Q_2(A,C)$  là bảo toàn thông tin bởi vì  $\{A,B\} \cap \{A,C\} = A$ ;  $\{A,B\} - \{A,C\} = B$  và  $A \rightarrow B$  là phụ thuộc hàm đúng.

Phân rã  $Q$  thành  $Q_1(A,B)$  và  $Q_2(B,C)$ , chúng ta có  $Q_1 \cap Q_2 = B$ , nhưng cả  $Q_1 - Q_2$  lẫn  $Q_2 - Q_1$  đều không phụ thuộc vào  $B$ . Vì vậy phân rã này không bảo toàn thông tin ứng với  $F = \{A \rightarrow B\}$ .

**Ví dụ 9.3** (thuật toán 9.2)

Cho lược đồ quan hệ  $Q(C,S,Z)$  và tập phụ thuộc hàm  $F = \{C, S \rightarrow Z; Z \rightarrow C\}$

Xét xem phân rã  $Q$  thành  $Q_1(S,Z)$  và  $Q_2(C,Z)$  có bảo toàn thông tin không ? Có bảo toàn phụ thuộc hàm không ?

**Giải:**

Phân rã lược đồ quan hệ  $Q$  thành  $Q_1(S,Z)$  và  $Q_2(C,Z)$  bảo toàn thông tin.

Dễ thấy hình chiếu của  $F$  lên  $Q_1(S,Z)$  chỉ cho các phụ thuộc hàm hiển nhiên, còn hình chiếu trên  $Q_2(C,Z)$  cho ra  $Z \rightarrow C$  và những phụ thuộc hàm hiển nhiên khác. Chúng ta có thể thấy rằng  $Z \rightarrow C$  và các phụ thuộc hàm hiển nhiên không suy ra  $C, S \rightarrow Z$ ; vì thế phân rã này không bảo toàn phụ thuộc hàm.

*Ghi chú:*

Một phân rã có thể bảo toàn thông tin nhưng không chắc bảo toàn tập phụ thuộc hàm  $F$ , và cũng có những phân rã bảo toàn phụ thuộc hàm nhưng không bảo toàn thông tin chẳng hạn phân rã sau đây:

$Q(A,B,C,D);$

$F = \{ A \rightarrow B;$

$C \rightarrow D\};$

$p = \{Q_1(A,B), Q_2(C,D)\}.$

**Ví dụ 9.4** (thuật toán 9.2)

Xét tập thuộc tính  $Q(A,B,C,D)$  với phân rã  $\{\{A,B\},\{B,C\},\{C,D\}\}$  và tập phụ thuộc hàm  $F=\{A \rightarrow B; B \rightarrow C; C \rightarrow D; D \rightarrow A\}$ .

Để thấy phân rã này bảo toàn tập phụ thuộc hàm và bảo toàn thông tin.

**Ví dụ 9.5** (thuật toán 9.3)

Cho lược đồ quan hệ  $Q(B,O,S,Q,I,D)$  và tập phụ thuộc hàm  $F$

$$F = \{ \begin{array}{l} S \rightarrow D, \\ I \rightarrow B; \\ I, S \rightarrow Q; \\ B \rightarrow O \end{array} \}$$

Phân rã  $Q$  theo thuật toán trên.

**Giải:**

$$*Y = B, O, S, Q, I, D$$

Tập phụ thuộc hàm liên quan:

$$\begin{array}{l} S \rightarrow D; \\ I \rightarrow B; \\ I, S \rightarrow Q; \\ B \rightarrow O; \end{array}$$

Chọn  $\{B, O\}: (S, Q, I, D)^+ \supset B$

$$a=B; \quad b=O; \quad Y=B, S, Q, I, D$$

Chọn  $\{B, S\}: (Q, I, D)^+ \supset B$

$$a=B; \quad b=S; \quad Y=B, Q, I, D$$

Chọn  $\{B, Q\}: (I, D)^+ \supset B$

$$a=B; \quad b=Q; \quad Y=B, I, D$$

Chọn  $\{B, D\}: (I)^+ \supset B$

$$a=B; \quad b=D; \quad Y=B, I \quad \{\text{nhận}\}$$

$$*Y = O, S, Q, I, D$$

Tập phụ thuộc hàm liên quan:

$$F = \{ \begin{array}{l} S \rightarrow D; \\ I, S \rightarrow Q \end{array} \}$$

Chọn  $\{O, Q\}: (S, I, D)^+ \supset Q$ ;

$$a=Q; \quad b=O; \quad Y=S, Q, I, D$$

Chọn  $\{S, I\}, \{S, D\}, \{Q, I\}$  thất bại,

chọn  $QD, (SI)^+ \supset D$

$$a=D; \quad b=Q; \quad Y=S, I, D$$

Chọn  $\{S, I\}, \{S, D\}$  thất bại,

chọn  $\{I, D\}: (S)^+ \supset D$ ;

$$a=D; \quad b=I; \quad Y=S, D \quad \{\text{nhận}\}$$

$$*Y=O, S, Q, I$$

Tập phụ thuộc hàm liên quan:

$$F = \{ I, S \rightarrow Q \}$$

Chọn  $O, S$  thất bại.

Chọn  $O, Q$

$$(S, I)^+ \supset Q$$

$$a=Q; \quad B=O; \quad Y= S, Q, I \quad \{\text{nhận}\}$$

$$*Y=O, S, I \quad \{\text{nhận}\}$$

Vậy kết quả phân rã là:

$$1: \quad Q_1(B, I) \quad F_1 = \{I \rightarrow B\}$$

$$2: \quad Q_2(S, D) \quad F_2 = \{S \rightarrow D\}$$

$$3: \quad Q_3(S, Q, I) \quad F_3 = \{I, S \rightarrow Q\}$$

$$4: \quad Q_4(O, S, I) \quad F_4 = \{I, S \rightarrow O\}$$

Lược đồ cơ sở dữ liệu này đạt dạng chuẩn BC và bảo toàn thông tin.ssss

**Ví dụ 9.6** (thuật toán 9.4 & thuật toán 9.5)

$Q(A, B, C, D, E, G, H)$

$$F = \{ A, B \rightarrow D;$$

$$E, H \rightarrow G;$$

$$G \rightarrow C;$$

$$D \rightarrow C\}$$

Hãy phân rã  $Q$  theo thuật toán 9.5

**Giải:**

Kết quả Q được phân rã thành lược đồ CSDL sau:

$$p = \{ \begin{array}{l} Q_1(A, B, D); \\ Q_2(E, H, G); \\ Q_3(G, C); \\ Q_4(D, C); \\ Q^*(A, B, E, H) \end{array} \}$$

**Ví dụ 9.7** (thuật toán 9.4 & thuật toán 9.5)

Cho lược đồ quan hệ

SV(MASV, HOTEN, NGAYSINH, NOISINH, MALOP, TENLOP, MAKHOA, TE  
NKHOA, MAHP, TENHP, DIEM)

$$F = \{ \begin{array}{l} \text{MASV} \rightarrow \text{HOTEN, NGAYSINH, NOISINH}; \\ \text{MALOP} \rightarrow \text{TENLOP}; \\ \text{MAKHOA} \rightarrow \text{TENKHOA}; \\ \text{MAHP} \rightarrow \text{TENHP}; \\ \text{MASV, MAHP} \rightarrow \text{DIEM} \end{array} \}$$

- Hãy tìm tất cả các khóa của SV
- Hãy xác định dạng chuẩn (cao nhất) của SV
- Hãy phân rã SV thành một lược đồ CSDL đạt dạng chuẩn thấp nhất là 3.

**Giải:**

- Lược đồ SV có một khóa là: MASV, MAHP.
- SV đạt dạng chuẩn 1.
- Kết quả phân rã SV theo yêu cầu đề bài là;

SINHVIEN(MASV, HOTEN, NGAYSINH, NOISINH, MALOP)  
LOP(MALOP, TENLOP, MAKHOA)  
KHOA(MAKHOA, TENKHOA)  
HOCPHAN(MAHP, TENHP)  
KETQUA(MASV, MAHP, DIEM)

(việc liệt kê tập phụ thuộc hàm cho mỗi lược đồ quan hệ này là dễ dàng)



## BÀI TẬP

### BT9.1.

1. Cho lược đồ quan hệ  $Q(A,B,C,D,E)$ , tập phụ thuộc hàm

$$F = \{ \begin{array}{l} A \rightarrow C; \\ B \rightarrow C; \\ C \rightarrow D; \\ D, E \rightarrow C; \\ C, E \rightarrow A \end{array} \}$$

và phép phân rã  $p = \{R_1, R_2, R_3, R_4, R_5\}$  của  $Q$  như sau:

$$R_1(A,D); \quad R_2(A,B); \quad R_3(B,E); \quad R_4(C,D,E); \quad R_5(A,E)$$

Kiểm tra xem phép phân rã  $p$  có bảo toàn thông tin không ?

2. Cho lược đồ quan hệ  $Q(A,B,C,D)$ , tập phụ thuộc hàm

$$F = \{ \begin{array}{l} A \rightarrow B; \\ B \rightarrow C; \\ A \rightarrow D; \\ D \rightarrow C \end{array} \}$$

và phép phân rã  $p$  của  $Q$  như sau:

$$p = \{Q_1(A,B); \quad Q_2(A,C); \quad Q_3(B,D)\}$$

- $p$  có bảo toàn thông tin đối với  $F$  không ?
- $p$  có bảo toàn tập phụ thuộc hàm không ?

### BT9.2.

Cho lược đồ quan hệ  $Q(A,B,C,D,E,G)$  và tập phụ thuộc hàm

$$F = \{ \begin{array}{l} A \rightarrow D; \\ A \rightarrow E; \\ A \rightarrow G; \\ B \rightarrow C; \\ D, E, G \rightarrow B \end{array} \}$$

1. Hãy xác định dạng chuẩn của  $Q$ .

2. Nếu Q chưa đạt dạng chuẩn 3, hãy phân rã Q thành lược đồ cơ sở dữ liệu đạt dạng chuẩn ít nhất là 3. Xác định khoá và tập phụ thuộc hàm cho từng lược đồ quan hệ con.

### BT9.3.

Cho lược đồ quan hệ Q(S,I,M,D) và tập phụ thuộc hàm

$$F = \{ \begin{array}{l} S, I \rightarrow M, D; \\ S, M \rightarrow D; \\ M \rightarrow D \end{array} \}$$

1. Tìm các khoá của lược đồ quan hệ Q.
2. Tìm phủ tối thiểu của F (kết quả này sẽ là giả thiết cho các câu tiếp theo).
3. Xác định dạng chuẩn của Q.
4. Nếu Q chưa đạt dạng chuẩn 3, hãy phân rã Q thành lược đồ CSDL dạng chuẩn ít nhất là 3 vừa bảo toàn phụ thuộc hàm vừa bảo toàn thông tin.
5. Kiểm tra phép phân rã Q thành các lược đồ con  $p = \{(S,I,M), (S,I,D)\}$  có bảo toàn thông tin không ?
6. Kiểm tra phép phân rã Q thành các lược đồ con  $p = \{(S,I,M), (S,I,D)\}$  có bảo toàn tập phụ thuộc hàm không ?

### BT9.4.

1. Phân rã lược đồ quan hệ sau thành lược đồ cơ sở dữ liệu đạt dạng chuẩn BC.

$$Q(A,B,C,D);$$

$$F = \{ A \rightarrow B;$$

$$B \rightarrow C;$$

$$D \rightarrow B \}$$

2. Phân rã lược đồ quan hệ sau thành lược đồ cơ sở dữ liệu đạt dạng chuẩn BC.

$$Q(C,S,Z);$$

$$F = \{ C, S \rightarrow Z;$$

$$Z \rightarrow C \}$$

### BT9.5.

Cho lược đồ quan hệ Q(C,D,E,G,H,K) và tập phụ thuộc hàm F

$$F = \{ \begin{array}{l} C, K \rightarrow H; \\ C \rightarrow D; \\ E \rightarrow C; \\ E \rightarrow G; \\ C, K \rightarrow E \end{array} \}$$

1. Chứng minh rằng  $E, K \rightarrow D, H$ .
2. Tìm các khoá của  $Q$ .
3. Xác định dạng chuẩn của  $Q$ .
4. Phân rã lược đồ quan hệ  $Q$  thành lược đồ CSDL đạt dạng chuẩn BC (hoặc đạt dạng chuẩn 3). Tìm tập phụ thuộc hàm và khoá cho mỗi lược đồ quan hệ con.

**BT9.6.**

1. Phân rã lược đồ quan hệ sau thành lược đồ cơ sở dữ liệu đạt dạng chuẩn 3.

$$Q(G, H, A, B, C, D),$$

$$F = \{ GH \rightarrow AD;$$

$$AG \rightarrow B;$$

$$CD \rightarrow GH;$$

$$C \rightarrow A;$$

$$BH \rightarrow C \}$$

2. Cho lược đồ quan hệ  $Q(C, T, H, R, S, G)$  với tập phụ thuộc hàm  $F$

$$F = \{ C \rightarrow T;$$

$$H, R \rightarrow C;$$

$$H, T \rightarrow R;$$

$$C, S \rightarrow G;$$

$$H, S \rightarrow R \}$$

Xác định dạng chuẩn của  $Q$ . Nếu  $Q$  chưa đạt dạng chuẩn BC, hãy phân rã  $Q$  thành một lược đồ cơ sở dữ liệu đạt chuẩn BC [8]

Phần 2

# Một số đề thi tham khảo

## ĐỀ SỐ 1

(thời gian: 180 phút, không sử dụng tài liệu)

Cho lược đồ cơ sở dữ liệu quản lý kỳ thi tốt nghiệp THPT của một Sở Giáo Dục Đào tạo như sau:

**THISINH(SOBD, HOTÊN, NGAYSINH, NOISINH, NĂMĐU' THI, MATRƯ' ONG)**

**Mô tả:**

Mỗi thí sinh có một số báo danh (SOBD) duy nhất, mỗi số báo danh xác định họ và tên (HOTÊN), ngày sinh (NGAYSINH, kiểu ngày tháng), nơi sinh (NOISINH), năm dự thi tốt nghiệp (NĂMDU' THI, kiểu số). Mỗi thí sinh thuộc về một đơn vị có chức năng dạy bậc THPT nào đó quản lý (các đơn vị này gọi chung là TRƯ' ONG). Giả thiết thêm rằng mỗi thí sinh dự thi đều phải từ 18 tuổi trở lên.

**TRƯ' ONG(MATRƯ' ONG, TÊNTRƯ' ONG)**

**Mô tả:**

Mỗi trường có một mã trường (MATRƯ' ONG) duy nhất, mỗi mã trường xác định tên trường (TÊNTRƯ' ONG).

**MÔNTHI(MAMT, TÊNMT)**

**Mô tả:**

Mỗi môn thi có một mã môn thi (MAMT) duy nhất, mỗi mã môn thi xác định tên môn thi (TÊNMT).

**KÊTQUA(SOBD, MAMT, ĐIỆMTHI, GHICHU)**

**Mô tả:**

Mỗi thí sinh ứng với mỗi môn thi sẽ có một kết quả điểm thi (ĐIỆMTHI) duy nhất, điểm thi từ 0 đến 10 và có một số lẻ đến 0.5. Kỳ thi tốt nghiệp THPT có đúng 6 môn, nếu thí sinh vắng thi môn nào thì điểm thi môn đó tính là 0 và ở cột ghi chú (GHICHU) có giá trị 'Vắng thi' (nhằm phân biệt với một bài thi bị chấm điểm 0, nghĩa là mỗi thí sinh đều có đúng 6 dòng ở quan hệ KETQUA).

Điểm xét tốt nghiệp (ĐXTN) = Tổng số điểm các bài thi/Tổng số môn thi.

Một thí sinh được xem là đậu tốt nghiệp nếu không có bài thi nào bị điểm 0 và có ĐXTN từ 5.0 trở lên.

Xếp loại tốt nghiệp: Thí sinh tốt nghiệp được xếp thành ba loại Giỏi, Khá, Trung bình theo các tiêu chuẩn sau: Loại giỏi: ĐXTN từ 8.0 điểm trở lên và không có bài thi nào dưới 7.0. Loại khá: ĐXTN từ 6.5 điểm trở lên và không có bài thi nào dưới 6.0. Loại trung bình: các trường hợp còn lại.

Dựa vào mô tả trên, Anh/Chị hãy thực hiện các yêu cầu sau:

**Câu 1. (2.0 điểm)**

Xác định khóa chính và khóa ngoại của các lược đồ quan hệ trên.

**Câu 2. (3.0 điểm)**

Dùng ngôn ngữ đại số quan hệ biểu diễn những yêu cầu sau:

- Cho biết điểm thi các môn của thí sinh có số báo danh là '080191000001'.
- Cho biết các thí sinh có ít nhất một môn thi nào đó bị điểm 0 ở kỳ thi năm 2010 (điểm 0 do vắng thi hoặc điểm 0 do bài thi bị chấm điểm 0).
- Cho biết các thí sinh đã đăng dự thi năm 2010 nhưng không dự thi môn nào (tất cả các môn đều vắng thi).
- Cho biết các thí sinh có điểm tất cả các môn thi đều lớn hơn hoặc bằng 8 trong kỳ thi năm 2010.
- Nếu đã biểu diễn các yêu cầu trên bằng ngôn ngữ đại số quan hệ thì hãy viết lại các biểu diễn đó tương ứng bằng ngôn ngữ SQL.

**Câu 3. (3.0 điểm)**

Dùng ngôn ngữ SQL biểu diễn những yêu cầu sau:

- Cho biết các thí sinh dự thi không đủ 6 môn trong năm 2010.
- Cho biết các môn thi có điểm trung bình của tất cả các thí sinh dự thi nhỏ hơn 5.0 trong kỳ thi năm 2010.
- Cho biết các thí sinh được xếp loại tốt nghiệp 'Loại Giỏi' trong kỳ thi năm 2010.
- Cho biết các thí sinh có tổng số điểm các môn thi là cao nhất trong kỳ thi năm 2010.

- e. Cho biết các trường có tất cả thí sinh dự thi đều đậu tốt nghiệp trong kỳ thi năm 2010.
- f. Cho biết số lượng thí sinh rớt tốt nghiệp của từng trường trong kỳ thi năm 2010.

**Câu 4. (2.0 điểm)**

Biểu diễn một cách chặt chẽ các ràng buộc toàn vẹn đã được mô tả trong lược đồ cơ sở dữ liệu trên (bỏ qua các ràng buộc toàn vẹn về khóa chính và khóa ngoại); với mỗi ràng buộc toàn vẹn yêu cầu ghi rõ nội dung và bảng tầm ảnh hưởng.

Hết

Thí sinh có thể tham khảo INPUT/OUTPUT sau đây để biết các thông tin cần tìm cho các câu.

KETQUA			
SOBD	MAMT	DIEMTHI	GHICHU
080191000001	DIA	5	
080191000001	HOA	5	
080191000001	LY	5	
080191000001	SU	5	
080191000001	TOAN	5	
080191000001	VAN	5	
080191000002	DIA	8	
080191000002	HOA	8	
080191000002	LY	8	
080191000002	SU	8	
080191000002	TOAN	8	
080191000002	VAN	9	
080191000003	DIA	0	Vắng thi
080191000003	HOA	0	Vắng thi
080191000003	LY	0	Vắng thi
080191000003	SU	0	Vắng thi
080191000003	TOAN	0	Vắng thi
080191000003	VAN	0	Vắng thi
080191000004	DIA	9	
080191000004	HOA	7	
080191000004	LY	7	
080191000004	SU	9	
080191000004	TOAN	9	
080191000004	VAN	9	
080191000005	DIA	0	Vắng thi
080191000005	HOA	10	
080191000005	LY	10	
080191000005	SU	10	
080191000005	TOAN	10	
080191000005	VAN	10	

MONTHI	
MAMT	TENMT
DIA	DIA LY
HOA	HOA HOC
LY	VAT LY
NGOAINGU	NGOAI NGU
SINH	SINH VAT
SU	LICH SU
TOAN	TOAN HOC
VAN	VAN HOC

THISINH					
SOBD	HOTEN	NGAYSINH	NOISINH	NAMDUTHI	MATRUONG
080191000001	NGUYEN THI LAN ANH	12/15/1982		2010	018
080191000002	TRAN THI KIM HOAN	1/31/1982		2010	018
080191000003	VU MINH QUAN	4/14/1982		2010	019
080191000004	KHONG MINH HOANG LONG	5/15/1982		2010	019
080191000005	TRAN LE HOANG DUNG	6/26/1982		2010	020

TRUONG	
MATRUONG	TENTRUONG
018	LE HONG PHONG
019	NGUYEN THI MINH KHAI
020	NGUYEN THUONG HIEN

CAU2A					
SOBD	KETQUA.MAMT	DIEMTHI	GHICHU	MONTHI.MAMT	TENMT
080191000001	TOAN	5		TOAN	TOAN HOC
080191000001	LY	5		LY	VAT LY
080191000001	HOA	5		HOA	HOA HOC
080191000001	VAN	5		VAN	VAN HOC
080191000001	SU	5		SU	LICH SU
080191000001	DIA	5		DIA	DIA LY

CAU2B					
SOBD	HOTEN	NGAYSINH	NOISINH	NAMDUTHI	MATRUONG
080191000003	VU MINH QUAN	4/14/1982		2010	019
080191000005	TRAN LE HOANG DUNG	6/26/1982		2010	020

CAU2C					
SOBD	HOTEN	NGAYSINH	NOISINH	NAMDUTHI	MATRUONG
080191000003	VU MINH QUAN	4/14/1982		2010	019

CAU2D					
SOBD	HOTEN	NGAYSINH	NOISINH	NAMDUTHI	MATRUONG
080191000002	TRAN THI KIM HOAN	1/31/1982		2010	018



CAU3A					
SOBD	HOTEN	NGAYSINH	NOISINH	NAMDUTHI	MATRUONG
080191000003	VU MINH QUAN	4/14/1982		2010	019
080191000005	TRAN LE HOANG DUNG	6/26/1982		2010	020

CAU3B		
MAMT	TENMT	DIEMTRUNGBINH
DIA	DIA LY	4.4

CAU3C	
SOBD	HOTEN
080191000002	TRAN THI KIM HOAN
080191000004	KHONG MINH HOANG LONG

CAU3D	
SOBD	HOTEN
080191000004	KHONG MINH HOANG LONG
080191000005	TRAN LE HOANG DUNG

CAU3E	
MATRUONG	TENTRUONG
018	LE HONG PHONG
019	NGUYEN THI MINH KHAI

CAU3F		
MATRUONG	TENTRUONG	SOLUONG
020	NGUYEN THUONG HIEN	1

**Hết**

Ghi chú: Đề thi tuyển sinh liên thông đại học năm 2011 trường Đại Học Sài Gòn.

## ĐỀ SỐ 2

(thời gian: 180 phút, không sử dụng tài liệu)

Cho lược đồ cơ sở dữ liệu quản lý kỳ thi tuyển sinh lớp 10 vào trường THPT năng khiếu như sau:

**THISINH(SOBD,HOTEN,LOPCHUYEN)**

**Mô tả:**

Mỗi thí sinh có một số báo danh duy nhất (SOBD), mỗi SOBD xác định họ tên (HOTEN) và lớp chuyên (LOPCHUYEN) mà thí sinh đó đăng ký thi.

**MONTHI(MON,HESO,GHICHU)**

**Mô tả:**

Mỗi môn thi có một tên gọi duy nhất (MON). MON có giá trị là VAN (Ngữ văn), TOAN (Toán học), ANH (Tiếng Anh), LY (Vật lý), HOA (Hóa học), SINH (Sinh vật), SU (Lịch sử), DIA (địa lý), PHAP (Tiếng Pháp), TRUNG (Tiếng Trung),... Các môn chuyên có hệ số 2, các môn chung có hệ số 1. Phần GHICHU là để giải thích thêm về môn thi đó (GHICHU có thể bằng khoảng trắng). Miền giá trị của LOPCHUYEN trong quan hệ THISINH thuộc về miền giá trị của MON trong quan hệ MONTHI.

**KETQUA(SOBD,MON,DIEM)**

**Mô tả:**

Mỗi thí sinh (SOBD) ứng với một môn thi (MON) có một điểm thi (DIEM) duy nhất. Mỗi thí sinh có ba môn thi; trong đó hai môn chung (môn bắt buộc) là Toán học và Ngữ Văn, môn thứ ba là môn chuyên. Riêng các thí sinh dự thi vào lớp chuyên văn thì môn thứ ba là môn văn nhưng ở trình độ chuyên (có giá trị MON là VANCH), tương tự như vậy đối với các thí sinh dự thi vào lớp chuyên toán (có giá trị MON là TOANCH).

Miền giá trị của MON trong quan hệ KETQUA thuộc về miền giá trị MON trong quan hệ MONTHI. Điểm thi là số thực lấy lẻ đến 0.5. Thí sinh vắng thi môn nào thì bị điểm 0 ở môn thi đó.

Thí sinh được xem là trúng tuyển nếu thỏa đồng thời hai điều kiện sau đây:

*Điều kiện 1:* Điểm của môn chuyên phải lớn hơn hoặc bằng 5 và điểm của các môn chung phải lớn hơn hoặc bằng 2.

*Điều kiện 2:* Tổng điểm thi của cả ba môn thi phải lớn hoặc bằng mức điểm tuyển, trong đó mức điểm tuyển được lấy tùy theo từng môn chuyên. Ví dụ mức điểm tuyển của lớp chuyên toán là 30 (đã nhân hệ số 2 đối với môn chuyên), mức điểm tuyển của lớp chuyên văn là 24,...

Dựa vào mô tả trên, Anh/Chị hãy thực hiện các yêu cầu sau:

**Câu 1. (2.0 điểm)**

Xác định khóa chính và khóa ngoại cho mỗi lược đồ quan hệ trên.

**Câu 2. (2.5 điểm)**

Dùng ngôn ngữ đại số quan hệ biểu diễn những yêu cầu sau:

- Lập danh sách thí sinh có điểm của cả ba môn thi đều lớn hơn hoặc bằng 8.
- Lập danh sách thí sinh cùng với điểm môn chuyên của thí sinh đó.
- Lập danh sách thí sinh có điểm môn chuyên nhỏ hơn 5 hoặc có môn chung có điểm nhỏ hơn 2.
- Lập danh sách các thí sinh có cả hai môn chung đều bị điểm 0.
- Lập danh sách các môn chuyên có thí sinh dự thi môn chuyên đó đạt điểm 10.

**Câu 3. (2.5 điểm)**

Dùng ngôn ngữ SQL biểu diễn những yêu cầu sau:

- Lập danh sách thí sinh không thỏa *điều kiện 1* theo mô tả trên.
- Lập danh sách thí sinh đạt điểm môn chuyên cao nhất.
- Lập danh sách thí sinh có tổng điểm thi của ba môn là cao nhất.
- Lập danh sách thí sinh thỏa *điều kiện 1* và mức điểm tuyển theo *điều kiện 2* là 20.
- Đếm số lượng thí sinh của mỗi lớp chuyên có điểm môn chuyên lớn hơn hoặc bằng 5 và điểm các môn chung đều lớn hơn hoặc bằng 2.
- Cho biết số lượng thí sinh có tổng điểm các môn thi  $\geq 20$  cho từng môn chuyên, trong đó điểm môn chuyên đã nhân hệ số 2.

**Câu 4. (2.0 điểm)**

Hãy biểu diễn các ràng buộc toàn vẹn đã được mô tả trong cơ sở dữ liệu trên (riêng các loại ràng buộc toàn vẹn về khóa chính và khóa ngoại chỉ phát biểu một trường hợp); với mỗi ràng buộc toàn vẹn yêu cầu ghi rõ nội dung và bảng tầm ảnh hưởng.

**Câu 5. (1.0 điểm)**

- a. Nếu cần quản lý thêm thông tin về *năm dự thi của các thí sinh và mức điểm tuyển của từng lớp chuyên theo từng năm* thì lược đồ cơ sở dữ liệu trên ít nhất cần được bổ sung như thế nào ? Ví dụ năm 2010 lớp chuyên Toán lấy 31 điểm, năm 2011 lớp chuyên Toán lấy 30 điểm,...
- b. Dựa vào lược đồ cơ sở dữ liệu đã bổ sung ở trên, hãy sử dụng ngôn ngữ SQL lập danh sách các thí sinh trúng tuyển.

Ghi chú: Đề thi tuyển sinh liên thông đại học năm 2012 trường Đại Học Sài Gòn.

Thí sinh có thể tham khảo INPUT/OUTPUT sau đây để biết các thông tin cần tìm cho các câu 2,3,5.

THISINH		
SOBD	HOTEN	LOPCHUYEN
120001	Nguyen Duy Khanh	TIN
120002	Nguyen Van Hung	TIN
120003	Nguyen Huu Chinh	VANCH
120004	Tran Thi Nau	VANCH
120005	Nguyen Thanh Nghia	TOANCH
120006	Nguyen Thi Trinh	TOANCH

MONTHI		
MON	HESO	GHICHU
TIN	2	Môn chuyên cho lớp chuyên TIN
TOAN	1	Môn chung cho tất cả thí sinh
VAN	1	Môn chung cho tất cả thí sinh
TOANCH	2	Môn chuyên cho lớp chuyên TOAN
VANCH	2	Môn chuyên cho lớp chuyên VAN

KETQUA		
SOBD	MON	DIEM
120001	TIN	10
120001	TOAN	5
120001	VAN	8
120002	TIN	10
120002	TOAN	8
120002	VAN	10
120003	TOAN	2
120003	VAN	2
120003	VANCH	1
120004	TOAN	0
120004	VAN	0
120004	VANCH	0
120005	TOAN	10
120005	TOANCH	10
120005	VAN	8
120006	TOAN	6
120006	TOANCH	4
120006	VAN	5

Câu 2.

Câu 2:

CÂU 1			
SOBD	HOTEN	LOPCHUYEN	
120002	Nguyen Van Hung	TIN	
120005	Nguyen Thanh Nghia	TOANCH	
CÂU 2			
SOBD	HOTEN	LOPCHUYEN	DIEM
120001	Nguyen Duy Khanh	TIN	10
120002	Nguyen Van Hung	TIN	10
120003	Nguyen Huu Chinh	VANCH	1
120004	Tran Thi Nau	VANCH	0
120005	Nguyen Thanh Nghia	TOANCH	10
120006	Nguyen Thi Trinh	TOANCH	4

CÂU 3	
SOBD	HOTEN
120003	Nguyen Huu Chinh
120004	Tran Thi Nau
120006	Nguyen Thi Trinh

CÂU 4		
SOBD	HOTEN	LOPCHUYEN
120004	Tran Thi Nau	VANCH

CÂU 5	
LOPCHUYEN	
TIN	
TOANCH	

Câu 3.

CÂU 1	
SOBD	HOTEN
120003	Nguyen Huu Chinh
120006	Nguyen Thi Trinh
120004	Tran Thi Nau

CAU 2			
SOBD	HOTEN	MON	DIEM
120001	Nguyen Duy Khanh	TIN	10
120002	Nguyen Van Hung	TIN	10
120005	Nguyen Thanh Nghia	TOANCH	10

CAU 3		
SOBD	HOTEN	TONG
120002	Nguyen Van Hung	28
120005	Nguyen Thanh Nghia	28

CÂU 4		
SOBD	HOTEN	TONGDIEM
120001	Nguyen Duy Khanh	33
120002	Nguyen Van Hung	38
120005	Nguyen Thanh Nghia	38

CAU 5	
LOPCHUYEN	SOLUONG
TIN	2
TOANCH	1

Câu 5.

Ví dụ nếu mức điểm tuyển năm 2011 của các môn chuyên Tin, Toán, Văn lần lượt là 28,30,24 thì kết quả của câu V.2 là:

CAU 2	
SOBD	HOTEN
120001	Nguyen Duy Khanh
120002	Nguyen aVan Hung
120005	Nguyen Thanh Nghia

Hết

### ĐỀ SỐ 3

(thời gian 90 phút, không sử dụng tài liệu)

Cho lược đồ cơ sở dữ liệu gồm các quan hệ quản lý việc thực hiện đề tài khoa học của các giảng viên trong khoa công nghệ thông tin như sau:

**GIAOVIEN(MAGV,HOTEN,MABM)**

**Mô tả:**

Mỗi giảng viên có một mã giảng viên duy nhất (MAGV), mỗi mã giảng viên xác định các thông tin: họ tên (HOTEN), mã bộ môn (MABM)

**BOMON(MABM,TENBM)**

**Mô tả:**

Mỗi bộ môn có một mã bộ môn duy nhất (MABM), mỗi mã bộ môn xác định tên bộ môn (TENBM).

**DETAI(MADETAI,TENDETAI,KINHPHI,NAM,CHUNHIEM)**

**Mô tả:**

Mỗi đề tài có một mã đề tài duy nhất (MADETAI), mỗi mã đề tài xác định tên đề tài (TENDETAI), kinh phí thực hiện (KINHPHI), năm thực hiện (NAM). Mỗi đề tài thực hiện đúng trong một năm và có một chủ nhiệm đề tài (CHUNHIEM). Mỗi giảng viên trong một năm chỉ được làm chủ nhiệm tối đa 2 đề tài. Chủ nhiệm đề tài thuộc bộ môn nào thì xem như đề tài được tính là của bộ môn đó.

**PHANCONG(MAGV,MADETAI)**

**Mô tả:**

Mỗi giảng viên có thể được phân công thực hiện nhiều đề tài trong một năm và mỗi đề tài có thể phân công cho nhiều giảng viên cùng thực hiện.

#### **Câu 1. (2.0 điểm)**

Hãy xác định khóa chính, khóa ngoại cho từng quan hệ trên

#### **Câu 2. (2.0 điểm)**

Hãy xác định các RBTV có trong cơ sở dữ liệu trên (bỏ qua các RBTV về khóa chính, khóa ngoại)

#### **Câu 3. (3.0 điểm)**

Hãy thực hiện các yêu cầu sau bằng ngôn ngữ đại số quan hệ

- a. Hãy cho biết những giảng viên có thực hiện ít nhất là một đề tài trong năm 2011.
- b. Hãy cho biết những giảng viên không thực hiện đề tài nào trong năm 2011.
- c. Hãy cho biết các giảng viên cùng tham gia đề tài có mã là 'MS2012-06'
- d. Liệt kê danh sách các giảng viên có tham gia đề tài có mã đề tài là 'MS2012-06' và đề tài có mã là 'MS2012-07'.
- e. Liệt kê các đề tài do giảng viên có mã giảng viên là 10281 làm chủ nhiệm đề tài trong các năm 2009,2010,2011

**Câu 4. (3.0 điểm)**

Hãy thực hiện các yêu cầu sau bằng ngôn ngữ đại số SQL

- a. Hãy cho biết những giảng viên có thực hiện ít nhất là một đề tài trong năm 2011.
- b. Hãy cho biết những giảng viên không thực hiện đề tài nào trong năm 2011.
- c. Hãy cho biết các giảng viên cùng tham gia đề tài có mã là 'MS2012-06'
- d. Liệt kê danh sách các giảng viên có tham gia đề tài có mã số đề tài là 'MS2012-06' và 'MS2012-07'.
- e. Liệt kê các đề tài do giảng viên có mã giảng viên là 10281 làm chủ nhiệm đề tài trong các năm 2009,2010,2011

Hết

Ghi chú: Đề thi học kỳ lớp đại học Tin học năm 2010 trường Đại Học Sài Gòn.

## ĐỀ SỐ 4

(thời gian 90 phút, không sử dụng tài liệu)

Cho lược đồ cơ sở dữ liệu quản lý kết quả kỳ thi tốt nghiệp đại học, cao đẳng như sau:

**SINHVIEN(MASV, HOTEN, NGAYSINH, MANGANH)**

Mô tả:

Mỗi sinh viên có một số báo danh (MASV) duy nhất, mỗi MASV xác định họ tên sinh viên (HOTEN), ngày sinh (NGAYSINH) và ngành học của sinh viên đó.

**NGANH(MANGANH, TENNGANH)**

Mô tả:

Mỗi ngành học có một mã ngành (MANGANH) duy nhất, mỗi mã ngành xác định tên ngành (TENNGANH).

**MONTHI(MAMT, TENMT)**

Mô tả:

Mỗi môn thi có một mã môn thi (MAMT) duy nhất, mỗi mã môn thi xác định tên môn thi (TENMT). Mỗi sinh viên thi 3 môn: Môn chính trị, môn cơ sở ngành và môn chuyên ngành. Có những môn thi sẽ được áp dụng cho nhiều ngành học khác nhau, chẳng hạn môn chính trị có mã môn học là 84110 là môn thi tốt nghiệp cho các ngành học thuộc hệ đại học.

**KETQUA(MASV, MAMT, DIEMTHI)**

Mô tả:

Mỗi sinh viên, ứng với một môn thi sẽ có một điểm thi (DIEMTHI) duy nhất. Giả sử rằng sinh viên đậu tốt nghiệp nếu sinh viên không có môn thi nào có điểm < 5.

### Câu 1. (1.0 điểm)

Hãy xác định khóa chính và khóa ngoại cho từng lược đồ quan hệ trên

### Câu 2. (2.0 điểm)



Hãy xác định các ràng buộc toàn vẹn có trong lược đồ cơ sở dữ liệu trên (mỗi loại chỉ nêu một ví dụ-yêu cầu mô tả đầy đủ các yếu tố: điều kiện, bối cảnh và bảng tầm ảnh hưởng).

**Câu 3. (3.0 điểm)**

Hãy thực hiện các yêu cầu sau bằng ngôn ngữ đại số quan hệ.

- a. Lập danh sách các sinh viên có mã ngành là 101. Thông tin cần: MASV,HOTEN,NGAYSINH
- b. Lập bảng điểm môn thi 84110 của các sinh viên có mã ngành là 101. Thông tin cần: MASV, HOTEN, NGAYSINH, ĐIEMTHI
- c. Lập phiếu điểm 3 môn thi của một sinh viên có mã số là 4310410004. Thông tin cần: MAMT,TENMT, ĐIEMTHI

**Câu 4. (4.0 điểm)**

Hãy thực hiện các yêu cầu sau bằng SQL

- a. Lập danh sách các sinh viên có mã ngành là 101. Thông tin cần: MASV, HOTEN, NGAYSINH
- b. Lập bảng điểm môn 84110 của các sinh viên có mã ngành là 101. Thông tin cần: MASV, HOTEN, NGAYSINH, ĐIEMTHI
- c. Lập bảng điểm tổng 3 môn của các sinh viên có mã ngành là 101. Thông tin cần: MASV, HOTEN, NGAYSINH, TONGCONG; trong đó TONGCONG là tổng điểm thi 3 môn của sinh viên đó
- d. Tìm những sinh viên có điểm môn thi 84120 là cao nhất. Thông tin cần: MASV,HOTEN,NGAYSINH, ĐIEMTHI
- e. Tìm những sinh viên đậu thủ khoa.

Hết

Ghi chú: Đề thi học kỳ lớp cao đẳng Tin học năm 2011 trường Đại Học Sài Gòn.

## ĐỀ SỐ 5

(thời gian 90 phút, không sử dụng tài liệu)

Cho lược đồ cơ sở dữ liệu **COI THI TUYỂN SINH** bao gồm các lược đồ quan hệ sau:

**ĐIEMTHI(MAĐIEMTHI, ĐIACHỈĐIEMTHI)**

Mô tả:

Một hội đồng coi thi tuyển sinh có nhiều địa điểm thi, mỗi điểm thi có một mã số điểm thi duy nhất (MAĐIEMTHI) để phân biệt với các điểm thi khác, các điểm thi được đánh số là 1,2,3,... Mỗi điểm thi xác định địa chỉ điểm thi (ĐIACHỈĐIEMTHI).

**THISINH(SOBD, HOTEN, NGÀYSINH, MANGANH, PHONGTHI)**

Mô tả:

Mỗi thí sinh đăng ký dự thi sẽ được cấp một số báo danh (SOBD) duy nhất để phân biệt với các thí sinh khác. Mỗi số báo danh xác định các thông tin: họ và tên (HOTEN), ngày sinh (NGÀYSINH), mã ngành đăng ký dự thi (MANGANH) và số hiệu phòng thi (PHONGTHI). Mỗi thí sinh được bố trí thi tại một phòng thi duy nhất (PHONGTHI) và có một mã ngành đăng ký dự thi duy nhất (MANGANH).

**NGANH(MANGANH, TENNGANH)**

Mô tả:

Mỗi ngành có một mã ngành (MANGANH) duy nhất để phân biệt với các ngành khác, mỗi mã ngành xác định tên ngành (TENNGANH), chẳng hạn mã ngành SGU01 ứng với tên ngành là Công Nghệ Thông Tin, mã ngành SGU05 ứng với tên ngành là Tài chính ngân hàng,...

**PHONG(PHONGTHI, MAĐIEMTHI)**

Mô tả:

Mỗi phòng thi có một số hiệu phòng thi (PHONGTHI) duy nhất để phân biệt với các phòng thi khác, trong một phòng thi có thể có các thí sinh của nhiều ngành thi khác nhau. Mỗi phòng thi phải thuộc về một điểm thi duy nhất (MAĐIEMTHI).

**Câu 1. (1.0 điểm)**

Hãy xác định khóa chính cho từng lược đồ quan hệ trên.

**Câu 2. (2.0 điểm)**

Hãy xác định các ràng buộc toàn vẹn có trong lược đồ cơ sở dữ liệu trên (mỗi loại chỉ nêu một ví dụ-yêu cầu mô tả đầy đủ các yếu tố: điều kiện, bối cảnh và bảng tâm ảnh hưởng).

**Câu 3. (3.0 điểm)**

Hãy thực hiện các yêu cầu sau bằng ngôn ngữ đại số quan hệ.

- a. Lập danh sách các thí sinh đăng ký dự thi có số hiệu PHONGTHI là ‘C.A508’, danh sách cần các thông tin: SOBD, HOTEN, NGAYSINH.
- b. Lập danh sách các thí sinh đăng ký dự thi có số hiệu PHONGTHI là ‘1.A111’, danh sách cần các thông tin: SOBD, HOTEN, NGAYSINH, TENNGANH.

**Câu 4. (4.0 điểm)**

Hãy thực hiện các yêu cầu sau bằng SQL

- a. Lập danh sách các thí sinh đăng ký dự thi có số hiệu PHONGTHI là ‘C.A508’, danh sách cần các thông tin: SOBD, HOTEN, NGAYSINH, MANGANH.
- b. Lập danh sách các thí sinh đăng ký dự thi có số hiệu PHONGTHI là ‘1.A111’, danh sách cần các thông tin: SOBD, HOTEN, NGAYSINH, TENNGANH.
- c. Lập danh sách các thí sinh đăng ký dự thi có mã ngành là ‘SGU01’, danh sách cần các thông tin: SOBD, HOTEN, NGAYSINH, PHONGTHI, MADIEMTHI, trong đó danh sách cần được sắp theo từng điểm thi, nếu MADIEMTHI trùng nhau thì sắp theo PHONGTHI.
- d. Lập danh sách cho biết số lượng thí sinh đã đăng ký dự thi ở mỗi ngành. Danh sách cần các thông tin: MANGANH, TENNGANH, SOLUONG (trong đó SOLUONG là thuộc tính tự đặt).

Hết

Ghi chú: Đề thi học kỳ lớp cao đẳng Tin học năm 2010 trường Đại Học Sài Gòn.

## ĐỀ SỐ 6

(thời gian 180 phút, không sử dụng tài liệu)

Cho lược đồ cơ sở dữ liệu của hệ thống bán sản phẩm (cửa hàng kinh doanh vải) như sau:

LOAIVAI (MALOAIVAI, TENLOAIVAI, XUATXU, THONGTINKHAC)

### Mô tả:

Quan hệ loại vải (LOAIVAI) cho biết thông tin về các loại vải khác nhau, mã loại vải (MALOAIVAI) dùng để phân biệt các loại khác nhau, tên loại vải (TENLOAIVAI) chứa tên của loại vải tương ứng, xuất xứ (XUATXU) là tên quốc gia sản xuất, thông tin khác (THONGTINKHAC) là các thông tin liên quan nếu có. Ví dụ 1 số tên loại vải như ‘Cotton’, ‘Gấm’, ‘Voan’...

CAYVAI (MACAYVAI, LOAIVAI, DONGIA, DONVITINH, TINHTRANG, SOLUONGTON)

### Mô tả:

Quan hệ cây vải (CAYVAI) thể hiện thông tin về mặt hàng chính của cửa hàng. Mỗi cây vải được phân biệt với nhau bởi mã cây vải (MACAYVAI), gồm các thông tin: đơn giá (DONGIA – kiểu số nguyên) cho mỗi đơn vị tính (DONVITINH), tình trạng (TINHTRANG) và số lượng cây vải tồn kho (SOLUONGTON – kiểu số nguyên). Thuộc tính loại vải (LOAIVAI) chứa mã loại vải (MALOAIVAI) tương ứng trong quan hệ LOAIVAI để cho biết mỗi cây vải thuộc về loại vải nào.

LOAIDOITAC (MALOAIDOITAC, TENLOAIDOITAC, GHICHU)

### Mô tả:

Quan hệ loại đối tác (LOAIDOITAC) thể hiện thông tin về phân loại các đối tác. Mỗi một loại đối tác gồm có thông tin về mã loại đối tác (MALOAIDOITAC), mã loại đối tác này dùng để phân biệt các loại đối tác với nhau. Ngoài ra còn có thông tin về tên loại đối tác và các ghi chú nếu có.

DOITAC (MADOITAC, TENNGUOIDAIDIEN, DIACHI, DIENTHOAI, EMAIL, TONGTIENNO, TINHTRANG, LOAIDOITAC)

**Mô tả:**

Các đối tác được phân biệt với nhau bởi mã đối tác (MADOITAC), mỗi đối tác sẽ lưu thông tin về tên người đại diện, địa chỉ, điện thoại (kiểu chữ thông thường), email của người đại diện đó và thông tin về tổng tiền nợ của đối tác (kiểu số nguyên), tình trạng của đối tác. Thuộc tính loại đối tác (LOAIDOITAC) là giá trị của mã loại đối tác (MALOIDOITAC) tương ứng trong quan hệ LOAIDOITAC để cho biết loại của từng đối tác.

DONHANG (MADONHANG, MADOITAC, NGAYLAP,  
NGAYGIAODUKIEN, THANHTIEN, TINHTRANG)

**Mô tả:**

Quan hệ đơn hàng (DONHANG) gồm thông tin các hóa đơn của cửa hàng, trong đó có các thông tin về mã số của đơn hàng (MADONHANG), ngày lập, ngày giao dự kiến (ngày lập và ngày giao có kiểu dữ liệu ngày tháng), thành tiền là tổng trị giá tiền của hóa đơn (kiểu số nguyên) và tình trạng của đơn hàng (có giá trị ‘Chưa Giao’ hoặc ‘Đã Giao’). Mã đối tác (MADOITAC) chứa thông tin mã đối tác tương ứng trong quan hệ DOITAC để cho biết đối tác của từng đơn hàng. Các đơn hàng khác nhau được phân biệt bởi mã đơn hàng.

CHITIETDONHANG (MADONHANG, MACAYVAI, SOLUONGMET,  
DONGIA)

**Mô tả:**

Quan hệ chi tiết đơn hàng (CHITIETDONHANG) cho biết thông tin các mặt hàng cụ thể tương ứng cho từng đơn hàng. Mỗi chi tiết đơn hàng thuộc về một đơn hàng cụ thể, có các thông tin cho biết số lượng mét vải được mua (SOLUONGMET – kiểu số nguyên) của một cây vải nào đó và đơn giá thành tiền tương ứng. Mã đơn hàng (MADONHANG) chứa mã số đơn hàng tương ứng trong quan hệ DONHANG. Từ mã cây vải (MACAYVAI) ta có thể dựa vào quan hệ CAYVAI để biết được thông tin sản phẩm của mỗi chi tiết đơn hàng.

**Dựa trên mô tả, thực hiện các yêu cầu sau:**

**Câu 1.** Xác định khóa chính, khóa ngoại của các quan hệ (2 điểm).

**Câu 2.** Thực hiện các yêu cầu sau bằng đại số quan hệ sau đó chuyển thành ngôn ngữ SQL (3 điểm):

- Cho biết thông tin của các cây vải thuộc loại vải có tên loại là 'Cotton'.
- Cho biết tên người đại diện và địa chỉ của đối tác mua trên 10 mét của cuộn vải có mã 'CV001'.
- Cho biết thông tin cây vải chưa được đối tác nào mua.
- Cho biết thông tin đối tác hoặc chưa mua vải hoặc chưa có đơn hàng nào được giao.

**Câu 3.** Thực hiện các yêu cầu sau bằng ngôn ngữ SQL (3 điểm):

- Cho biết có bao nhiêu cây vải (không phải số lượng tồn) thuộc loại vải có tên loại vải là 'Gấm'.
- Xuất thông tin các cây vải mà đối tác họ 'Trần' đã mua mà chưa được giao (tình trạng của đơn hàng là 'Chưa Giao').
- Cho biết tên người đại diện của đối tác có tổng giá trị các đơn hàng đã mua trên 30 triệu.
- Cho biết thông tin các đối tác (mã, tên người đại diện, địa chỉ, điện thoại, email) có tổng số các cây vải **khác nhau** đã mua lớn hơn tổng số cây vải của đơn hàng có mã 'DH001' (Nếu đối tác DT001 mua 3 lần cây vải CV001 thì vẫn chỉ tính số lượng là 1 cây vải).
- Cho biết thông tin khách hàng nợ nhiều tiền nhất và có đơn hàng chưa được giao.
- Cho biết thông tin đơn hàng mua tất cả các cây vải thuộc loại 'Gấm' và đơn hàng này có trạng thái 'Đã Giao'

**Câu 4.** Biểu diễn các ràng buộc toàn vẹn sau (2 điểm):

- Thuộc tính tình trạng của một đơn hàng chỉ có thể có 2 giá trị 'Đã Giao' hoặc là 'Chưa Giao'.
- Giá trị thuộc tính thành tiền của quan hệ đơn hàng bằng tổng giá trị Số lượng mét \* Đơn giá của các dòng tương ứng trong quan hệ Chi tiết đơn hàng.

Hết

Ghi chú: Đề thi tuyển sinh liên thông đại học năm 2010 trường Đại Học Sài Gòn.

## ĐỀ SỐ 7

(thời gian 150 phút, không sử dụng tài liệu)

### Câu 1. (7.0 điểm)

Cho lược đồ cơ sở dữ liệu quản lý việc thực hiện đề tài nghiên cứu khoa học của các giảng viên thuộc khoa công nghệ thông tin như sau:

**GIANGVIEN(MAGV,HOTEN,MABM)**

*Diễn giải:*

Mỗi giảng viên có một mã giảng viên duy nhất (MAGV), mỗi mã giảng viên xác định họ và tên (HOTEN). Mỗi giảng viên thuộc về một bộ môn nào đó.

**BOMON(MABM,TENBM)**

*Diễn giải:*

Mỗi bộ môn có một mã bộ môn duy nhất (MABM), mỗi mã bộ môn xác định tên bộ môn (TENBM).

**DETAI(MADETAI,TENDETAI,KINHPHI,NAM,CHUNHIEM)**

*Diễn giải:*

Mỗi đề tài có một mã đề tài duy nhất (MADETAI), mỗi mã đề tài xác định tên đề tài (TENDETAI), kinh phí thực hiện đề tài (KINHPHI), năm thực hiện (NAM) - mỗi đề tài thực hiện đúng trong một năm, mỗi đề tài có một giảng viên chủ nhiệm đề tài (CHUNHIEM – ghi mã giáo viên của chủ nhiệm đề tài). Mỗi giảng viên trong một năm chỉ được làm chủ nhiệm tối đa hai đề tài. Chủ nhiệm đề tài thuộc bộ môn nào thì đề tài sẽ được tính là của bộ môn đó.

**PHANCONG(MAGV,MADETAI)**

*Diễn giải:*

Mỗi giảng viên được phân công thực hiện nhiều đề tài và mỗi đề tài có thể được phân công cho không quá 4 giảng viên cùng thực hiện.

1. Xác định khóa chính và khóa ngoại cho mỗi lược đồ quan hệ trên.
2. Dùng ngôn ngữ đại số quan hệ biểu diễn những yêu cầu sau:
  - a. Danh sách các đề tài trong năm 2012 có kinh phí từ 20 triệu trở lên. Thông tin cần: mã số đề tài, tên đề tài, kinh phí thực hiện đề tài, họ tên chủ nhiệm đề tài.

- b. Danh sách các đề tài của bộ môn Khoa học máy tính (là tên bộ môn) thực hiện trong các năm 2010,2011,2012. Thông tin cần: mã số đề tài, tên đề tài, kinh phí, năm thực hiện, họ tên chủ nhiệm đề tài.
- c. Bảng phân công các giảng viên thực hiện đề tài năm 2012. Thông tin cần: mã giảng viên, họ tên giảng viên, tên bộ môn, tên đề tài, kinh phí.

3. Dùng ngôn ngữ SQL biểu diễn những yêu cầu sau:

- a. Danh sách các giảng viên thực hiện đề tài năm 2012. Thông tin cần: mã giảng viên, họ tên giảng viên, tên đề tài, kinh phí thực hiện.
- b. Quá trình thực hiện đề tài của giảng viên Nguyen Quoc Huy. Thông tin cần: mã số đề tài, tên đề tài, kinh phí thực hiện, năm thực hiện
- c. Tổng kinh phí thực hiện đề tài các năm 2010, 2011, 2012 của từng bộ môn. Thông tin cần: mã bộ môn, tên bộ môn, tổng kinh phí thực hiện đề tài trong 3 năm trên của từng bộ môn.

4. Hãy biểu diễn các ràng buộc toàn vẹn *đã được* mô tả trong lược đồ cơ sở dữ liệu trên bằng ngôn ngữ tự nhiên (dạng văn bản; không cần biểu diễn các ràng buộc toàn vẹn cho các dạng về khóa chính, ràng buộc toàn vẹn khóa ngoại và ràng buộc toàn vẹn miền giá trị của các thuộc tính).

### Câu 2. (2.0 điểm)

Cho lược đồ quan hệ  $p=(Q,F)$  với  $Q(A,B,C,D,E,G)$  và

$$F=\{C \rightarrow B; \quad A,D \rightarrow C; \quad A,B \rightarrow D; \quad C,E \rightarrow G; \quad A,E \rightarrow D\}$$

- a. Chứng minh rằng  $\{A,E\}$  là một khóa của lược đồ quan hệ  $p$ .
- b. Tìm tất cả các khóa của lược đồ quan hệ  $p$ , hãy cho biết  $p$  có bao nhiêu siêu khóa ?
- c. Hãy xác định dạng chuẩn của lược đồ quan hệ  $p$ .
- d. Nếu  $p$  chưa đạt chuẩn BC, hãy phân rã lược đồ quan hệ  $p$  về một lược đồ cơ sở dữ liệu đạt dạng chuẩn BC (chỉ ghi kết quả phân rã).

### Câu 3. (1.0 điểm)

Hãy tìm một phủ tối tiểu cho tập phụ thuộc hàm  $F$  sau:

$$F=\{ \quad CB \rightarrow G; \quad CD \rightarrow B; \quad GB \rightarrow D; \\ G \rightarrow D; \quad CE \rightarrow A; \quad GE \rightarrow A; CE \rightarrow B \}$$

Hết

Ghi chú: Đề thi tốt nghiệp đại học hệ VLVH năm 2013 trường Đại Học Sài Gòn.



## **ĐỀ SỐ 8 [6]**

(thời gian 90 phút, không sử dụng tài liệu)

Cho lược đồ cơ sở dữ liệu quản lý việc đặt hàng và giao hàng của một công ty như sau:

Mỗi khách hàng có một mã khách hàng (MAKH) duy nhất, mỗi MAKH xác định tên khách hàng (TENKH), địa chỉ (DIACHIKH), số điện thoại (DIENTHOAI).

Mỗi mặt hàng có một mã hàng (MAHANG) duy nhất, mỗi MAHANG xác định tên hàng (TENHANG), quy cách hàng (QUYCACACH), đơn vị tính (DVTINH).

Mỗi mã số đặt hàng (SODH) xác định một ngày đặt hàng (NGAYDH) và mã khách hàng tương ứng (MAKH). Biết mã số đặt hàng và mã mặt hàng thì biết được số lượng đặt hàng (SLDAT). Mỗi khách hàng trong một ngày có thể có nhiều lần đặt hàng

Mỗi hoá đơn tổng hợp có một mã số duy nhất là SOHD, mỗi hoá đơn bán hàng có thể gồm nhiều mặt hàng. Mỗi hoá đơn xác định ngày lập hoá đơn (NGAYLAP), ứng với số đặt hàng nào (SODH). Giả sử rằng hoá đơn bán hàng theo yêu cầu của chỉ một đơn đặt hàng có mã số là SODH và ngược lại, mỗi đơn đặt hàng chỉ được giải quyết chỉ trong một hoá đơn. Do điều kiện khách quan có thể công ty không giao đầy đủ các mặt hàng cũng như số lượng từng mặt hàng như yêu cầu trong đơn đặt hàng nhưng không bao giờ giao vượt ngoài yêu cầu. Mỗi hóa đơn xác định một trị giá của nhưng các mặt hàng trong hoá đơn (TRIGIAHD) và một ngày xuất kho giao hàng cho khách (NGAYXUAT)

Mỗi SOHD, MAHANG xác định giá bán (GIABAN) và số lượng bán (SLBAN) của một mặt hàng trong một hoá đơn.

Mỗi phiếu thu có một số phiếu thu (SOPT) duy nhất, mỗi SOPT xác định một ngày thu (NGAYTHU) của một khách hàng có mã khách hàng là MAKH và số tiền thu là SOTIEN. Mỗi khách hàng trong một ngày có thể có nhiều số phiếu thu.

**KHACH (MAKH, TENKH, DIACHIKH, DIENTHOAI)**

HANG(MAHANG,TENHANG,QUYCACH, DVTINH)  
DATHANG(SODH,MAHANG, SLDAT, NGAYDH, MAKH)  
HOADON(SOHD, NGAYLAP, SODH, TRIGIAHD, NGAYXUAT)  
CHITIETHD(SOHD, MAHANG, GIABAN, SLBAN)  
PHIEUTHU(SOPT, NGAYTHU, MAKH, SOTIEN)

**Câu 1. (2.0 điểm)**

Xác định khóa chính và khóa ngoại của các lược đồ quan hệ trên.

**Câu 2. (2.0 điểm)**

Biểu diễn một cách chặt chẽ các ràng buộc toàn vẹn đã được mô tả trong lược đồ cơ sở dữ liệu trên; với mỗi ràng buộc toàn vẹn yêu cầu ghi rõ nội dung và bảng tầm ảnh hưởng.

**Câu 3. (3.0 điểm)**

Hãy thực hiện yêu cầu sau bằng ngôn ngữ đại số quan hệ

- Chi tiết hóa đơn có SOHD là HD0001, thông tin cần: MAHANG, TENHANG, DVTINH, SLBAN, GIABAN
- Số lượng từng mặt hàng đã xuất trong ngày 1/1/2013.
- Xuất các mặt hàng chưa có khách hàng nào mua.
- Tình hình mua hàng của một khách hàng có mã số khách hàng là KH001.
- Các hóa đơn có trị giá lớn hơn 2000000 đồng

**Câu 4. (3.0 điểm)**

Hãy thực hiện yêu cầu sau bằng ngôn ngữ SQL:

- Chi tiết hóa đơn có SOHD là HD0001, thông tin cần: MAHANG, TENHANG, DVTINH, SLBAN, GIABAN
- Số lượng từng mặt hàng đã xuất trong ngày 1/1/2013.
- Tính tổng số tiền các hóa đơn theo từng ngày (NGÀY LẬP) của tất cả các ngày trong tháng 12 năm 2012.
- Xuất các mặt hàng chưa có khách hàng nào mua.
- Tình hình mua hàng của một khách hàng có mã số khách hàng là KH001.
- Các hóa đơn có trị giá cao nhất

Hết

Ghi chú: Đề thi học kỳ lớp Đại học Toán Ứng Dụng năm 2013 trường Đại Học Sài Gòn.

## ĐỀ SỐ 9

(thời gian 90 phút, không sử dụng tài liệu)

Cho lược đồ cơ sở dữ liệu QUẢN LÝ THỰC HIỆN ĐỀ ÁN gồm các lược đồ quan hệ sau đây:

**NHANVIEN(MA\_NV, TEN\_NV, NGAY\_SINH, ĐCHI, DTHOAI, MA\_DONVI)**

**Mô tả:**

Mỗi nhân viên trong công ty có một mã số duy nhất để phân biệt với các nhân viên khác. Các thông tin khác của nhân viên bao gồm họ tên (TEN\_NV), ngày sinh, địa chỉ, điện thoại. Mỗi nhân viên thuộc một đơn vị nào đó quản lý.

**DON\_VI(MA\_DONVI, TEN\_DV, DTHOAI, TRUONG\_DONVI)**

**Mô tả:**

Mỗi đơn vị được cấp một mã số duy nhất. Đơn vị có tên đơn vị, một số điện thoại và một trưởng đơn vị là một nhân viên thuộc đơn vị đó.

**DU\_AN(MA\_DA, TEN\_DA, NGAY\_BD, THOIGIAN, DONVI\_PTRACH, SO\_TIEN, CHI\_PHI, TRANG\_THAI)**

**Mô tả:**

Một dự án được cấp một mã số để phân biệt với các dự án khác, mỗi dự án có tên dự án, ngày bắt đầu dự án, tổng thời gian thực hiện dự án (tính bằng đơn vị ngày). Dự án do một đơn vị phụ trách chịu trách nhiệm thực hiện (DV\_PTRACH). Mỗi dự án đều có một trị giá và tổng chi phí phát sinh cho dự án (đơn vị tính là triệu đồng). Quá trình của dự án được ghi nhận qua trạng thái (các trạng thái có thể là: Đề xuất, Đang thực hiện, Đã hoàn thành, Nghiệm Thu, Hủy bỏ).

**GIAIDOAN\_DA(MA\_DA, SOGDOAN, TEN\_GD, NGAY\_BD, NGAY\_KT)**

**Mô tả:**

Mỗi dự án được chia thành nhiều giai đoạn thực hiện và có số thứ tự giai đoạn (SOGDOAN) được đánh số duy nhất trong một dự án. Mỗi giai đoạn có tên giai đoạn, ngày bắt đầu và ngày kết thúc của giai đoạn đó.

**THAM\_GIA(NVIEN, MA\_DA, GDOAN, DANHGIA)**

**Mô tả:**

Mỗi nhân viên tham gia vào dự án có nghĩa là sẽ tham gia vào một hoặc nhiều giai đoạn của dự án đó. Kết thúc một quá trình tham gia dự án, nhân viên sẽ có một kết quả đánh giá (có thể là: Tốt, Đạt hoặc Không đạt).

**Câu 1. (2.0 điểm)**

Hãy xác định khoá chính và khoá ngoại của các lược đồ quan hệ.

**Câu 2. (2.0 điểm)**

Dùng ngôn ngữ Đại số quan hệ biểu diễn những truy vấn sau:

- Tên nhân viên tham gia giai đoạn 2 của các dự án có ngày bắt đầu dự án đó trước ngày 1/1/2010
- Tên và điện thoại đơn vị mà không có nhân viên nào của đơn vị đó tham gia dự án có mã số 'DA10'.

**Câu 3. (2.0 điểm)**

Dùng ngôn ngữ SQL biểu diễn các truy vấn sau:

- Tên đơn vị có nhân viên tham gia các dự án đã nghiệm thu và được đánh giá là 'Tốt'.
- Liệt kê mã đơn vị, tên đơn vị, điện thoại và tổng chi phí của tất cả các dự án do chính đơn vị đó phụ trách. Yêu cầu là tổng chi phí này phải > 100 triệu.
- Tên và địa chỉ nhân viên có tất cả các lần tham gia dự án và đều được đánh giá là 'Tốt'.

**Câu 4. (2.0 điểm)**

Xây dựng các câu lệnh SQL cập nhật sau:

- Cập nhật tất cả các đánh giá 'Không đạt' của các tham gia dự án có mã số 'DA10' thành 'Đạt'.
- Xoá tất cả các dự án có trạng thái là 'Huỷ bỏ' và không có giai đoạn liên quan

**Câu 5. (2.0 điểm)**

Biểu diễn một cách chặt chẽ ràng buộc toàn vẹn (nội dung, bối cảnh, bảng tầm ảnh hưởng) sau: *Tất cả các giai đoạn của một dự án phải có ngày bắt đầu lớn hơn hoặc bằng ngày bắt đầu của dự án đó.*

Hết

Ghi chú: Đề thi tuyển sinh liên thông đại học Trường Đại học Khoa học Tự nhiên – ĐHQG TPHCM.

## ĐỀ SỐ 10

(thời gian 180 phút, không sử dụng tài liệu)

Cho lược đồ cơ sở dữ liệu quản lý đề tài tốt nghiệp như sau:

DETAI(MADT,TENDT,YEUCAUDETAI,GHICHU)

GIAOVIEN(MAGV,TENGV,HOCVI,DIENTHOAI,MAKHOA)

SINHVIEN(MASV,TENSV,PHAI,NGAYSINH,MAKHOA)

PHANCONG(MASV,MADT,MAGVHD,MAGVPB,DIEMGVHD,DIEMGVP)

KHOA(MAKHOA,TENKHOA)

### Câu 1. (2.0 điểm)

Hãy xác định khóa chính và khóa ngoại cho mỗi lược đồ quan hệ trên.

### Câu 2. (2.0 điểm)

Viết các ràng buộc toàn vẹn sau đây:

- Điểm của giảng viên hướng dẫn là số nguyên trong phạm vi từ 0 đến 10.
- Điểm của GVHD và GVPB chênh lệch không quá 2.

### Câu 3. (2.0 điểm)

Viết bằng ngôn ngữ đại số quan hệ các yêu cầu sau:

- Cho biết những giảng viên có học vị là thạc sỹ tham gia hướng dẫn đề tài.
- Cho biết những giảng viên có học vị là tiến sỹ.

### Câu 4. (4.0 điểm)

Viết SQL cho các yêu cầu sau:

- Cho biết những giảng viên có học vị là thạc sỹ tham gia hướng dẫn đề tài.
- Cho biết những giáo viên chưa tham gia phản biện đề tài.
- Cho biết tổng số lần hướng dẫn đề tài của từng giảng viên.
- Cho biết những giảng viên phản biện trên 5 đề tài.

Hết

Ghi chú: Đề thi tuyển sinh cao học ngành Tin học-Trường Đại học CNTT - ĐHQG TPHCM.

## ĐỀ SỐ 11

(thời gian 90 phút, không sử dụng tài liệu)

Cho lược đồ cơ sở dữ liệu quản lý điểm thi của các sinh viên bao gồm các lược đồ quan hệ sau:

Sinhvien (MASV, HOTEN, MALOP)

Monhoc (MAHP, TENHP, SOTINCHI)

Ketqua(MASV, MAHP, DIEMTHI)

### Mô tả:

Mỗi sinh viên có mã số sinh viên (MASV) duy nhất để phân biệt với các sinh viên khác. Mỗi MASV xác định họ và tên (HOTEN). Mỗi sinh viên phải thuộc về một lớp học nào đó (MALOP).

Mỗi học phần có mã học phần (MAHP) duy nhất để phân biệt với các học phần khác. Mỗi MAHP xác định tên gọi của học phần (TENHP) và ứng với số tín chỉ (SOTINCHI) nhất định. Số tín chỉ của học phần là các số nguyên từ 1 đến 6.

Mỗi sinh viên (MASV) ứng với học phần (MAHP) có điểm thi (DIEMTHI) duy nhất; điểm thi hợp lệ là các số nguyên từ 0 đến 10 (lưu ý: sinh viên đăng ký học phần nào thì học phần đó mới tồn tại trong quan hệ ketqua).

Dựa vào mô tả trên, hãy thực hiện các yêu cầu sau:

### Câu 1. (4.0 điểm)

Dùng ngôn ngữ đại số quan hệ biểu diễn những yêu cầu sau:

- Lập bảng điểm tất cả các học phần đã đăng ký học của sinh viên 3109410220.
- Lập bảng điểm học phần 84120 của tất cả sinh viên lớp DCT3091.
- Tìm những sinh viên lớp DCT3091 mà có điểm của tất cả các học phần  $\geq 8$ .
- Tìm những sinh viên lớp DCT3091 chưa đăng ký học phần 84120.
- Tìm những sinh viên lớp DCT3091 có điểm tất cả các học phần đã đăng ký học  $\geq 7$

- f. Tìm số tín chỉ đã tích lũy được (điểm thi của học phần đó  $\geq 5$ ) của các sinh viên lớp DCT3091.

**Câu 2. (4.0 điểm)**

Dùng ngôn ngữ SQL biểu diễn những yêu cầu sau (yêu cầu không tạo thêm các quan hệ trung gian):

- Lập bảng điểm học phần '84120' của các sinh viên lớp DCT3091.
- Lập danh sách các sinh viên lớp DCT3091 và có điểm trung bình các học phần  $\geq 8$ .
- Lập danh sách các sinh viên lớp DCT3091 có điểm học phần 84120 là cao nhất.
- Tìm những sinh viên lớp DCT3091 có điểm của tất cả các học phần  $\geq 8$ .
- Với các học phần đã học; hãy lập bảng điểm trung bình cộng cho mỗi sinh viên lớp có mã lớp là DCT310
- Tìm những sinh viên có mã lớp DCT310 và có điểm học phần 84120 là cao nhất.
- Với mỗi học phần, hãy đếm số lượng sinh viên có mã lớp là DCT310 có điểm thi  $\geq 5$ .
- Lập bảng điểm trung bình cộng cho các sinh viên lớp DCT310 và có điểm trung bình cộng các học phần  $\geq 8.00$ .

**Câu 3. (2.0 điểm)**

Biểu diễn một cách chặt chẽ hai ràng buộc toàn vẹn nào đó đã được mô tả trong lược đồ cơ sở dữ liệu trên (bỏ qua các ràng buộc toàn vẹn về khóa chính và khóa ngoại); với mỗi ràng buộc toàn vẹn yêu cầu ghi rõ nội dung và bảng tầm ảnh hưởng.

Hết

Ghi chú: Đề thi học kỳ môn cơ sở dữ liệu năm 2011-Trường Đại học Sài Gòn.

## ĐỀ SỐ 12

(thời gian 90 phút, không sử dụng tài liệu)

Cho lược đồ cơ sở dữ liệu của một hãng hàng không như sau;

### **TUYENBAY(MTB,TP1,TP2)**

Diễn giải: Quan hệ này chứa các thông tin về các tuyến bay của hãng. Mỗi tuyến bay sẽ có một mã tuyến bay (MTB) duy nhất để phân biệt với những tuyến bay khác, nối một thành phố TP1 đến một thành phố TP2.

### **CHUYENBBAY(SH-CB,GIO-BAY,GIO-DEN,GIA-VE,%GG,LG-VE-MAX,MTB)**

Diễn giải: Quan hệ này chứa các thông tin về các chuyến bay của hãng. Mỗi chuyến bay có một số hiệu chuyến bay (SH-CB) duy nhất để phân biệt với những chuyến bay khác, giờ bay (GIO-BAY), giờ đến (GIO-DEN), một giá vé cho một lượt (GIA-VE), một tỉ lệ giảm giá từ 0% đến 30% (%GG), một lượng vé tối đa để bán trên chuyến bay đó (LG-VE-MAX), và thuộc về một tuyến bay duy nhất (MTB), tỉ lệ giảm giá bằng 0% nghĩa là chuyến bay đó không được giảm giá.

### **THUCHIEN(SH-CB,NGAY, LG-VE-MAX)**

Diễn giải: Quan hệ này chứa thông tin về những thực hiện của một chuyến bay vào các ngày cụ thể. Mỗi thực hiện có một lượng vé đã bán ra (LG-VE-MAX).

### **KM(SH-DOT,NGAY-HL,TG-HL,MTB)**

Diễn giải: Quan hệ này chứa thông tin về các đợt khuyến mãi. Mỗi đợt khuyến mãi có một số hiệu đợt duy nhất để phân biệt với những đợt khuyến mãi khác (SH-DOT), có một ngày bắt đầu hiệu lực duy nhất (NGAY-HL), một thời gian hiệu lực duy nhất được tính bằng đơn vị ngày (TG-HL), và liên quan đến một tuyến bay duy nhất (MTB).

### **KM-CB(SH-DOT, SH-CB,GIA-VE-KM)**

Diễn giải: Quan hệ này chứa các thông tin về các chuyến bay được khuyến mãi trong mỗi đợt khuyến mãi. GIA-VE-KM là giá vé khuyến mãi được áp dụng cho chuyến bay đó trong đợt khuyến mãi đó.



Ghi chú: Những chuyến bay có giảm giá không tham gia bất kỳ đợt khuyến mãi nào.

Hãy thực hiện các yêu cầu sau:

**Câu 1.**

Hãy viết yêu cầu truy vấn thông tin sau bằng biểu thức đại số quan hệ:

Cho biết danh sách các chuyến bay có tham gia vào một đợt khuyến mãi hiệu lực từ ngày 25/4/2008 với giá vé khuyến mãi bằng 1% giá bình thường.

**Câu 2.**

Hãy viết bằng ngôn ngữ SQL chuẩn các câu truy vấn sau:

- a. Cho biết số lượng các thực hiện chuyến bay có lượng vé đã bán ra bằng 70% lượng vé tối đa.
- b. Cho biết tổng số lượng vé đã bán ra của từng chuyến bay có khuyến mãi trong đợt khuyến mãi có số hiệu khuyến mãi là 'KM08'.

(giả sử có hàm DATE để tính ngày hết hạn hiệu lực của một đợt khuyến mãi).

**Câu 3.**

Hãy liệt kê các RBTV có trên lược đồ CSDL này (không kể các RBTV suy ra từ khóa chính, khóa ngoại và miền giá trị của thuộc tính).

**Câu 4.**

Giả sử NGAY-HL và TG-HL của đợt khuyến mãi này phụ thuộc vào đợt khuyến mãi và cả chuyến bay thì nên sửa đổi lược đồ như thế nào cho đúng với yêu cầu mới ? Sau khi sửa đổi lược đồ, lược đồ mới có chứa thông tin trùng lặp không ?

Hết

Ghi chú: Đề thi tuyển sinh cao học ngành Tin học-Trường Đại học Khoa học Tự nhiên - ĐHQG TPHCM.

## ĐỀ SỐ 13

(thời gian 90 phút, không sử dụng tài liệu)

Cho lược đồ cơ sở dữ liệu ‘Đồ gỗ nội thất’ như sau:

### **LOẠI-GỖ(MÃ-L, TÊN-L)**

Diễn giải: Mỗi loại gỗ có một mã duy nhất để phân biệt với những loại gỗ khác (MÃ-L), và một tên gọi (TÊN-L) duy nhất.

### **MÀU-GỖ(MÃ-M, TÊN-M)**

Diễn giải: Mỗi màu có một mã số duy nhất để phân biệt với những màu khác (MÃ-M) và một tên gọi (TÊN-M) duy nhất.

### **TƯƠNG-THÍCH-GỖ-MÀU(MÃ-L, MÃ-M)**

Diễn giải: Mỗi bộ của quan hệ liên quan đến một loại gỗ (MÃ-L) và một màu tương thích loại gỗ đó (MÃ-M).

### **ĐỒ-GỖ(MÃ-ĐG, TÊN-ĐG, MÃ-L, GIÁ-BỘ)**

Diễn giải: Mỗi bộ đồ gỗ có một mã số duy nhất để phân biệt với những bộ đồ gỗ khác (MÃ-ĐG), một tên gọi duy nhất (TÊN-ĐG), thuộc một loại gỗ duy nhất và có một giá bán trọn bộ chuẩn duy nhất (GIÁ-BỘ).

Ghi chú: Giá trọn bộ được xác định thấp hơn 10% tổng đơn giá của từng thành phần cấu thành nên bộ đó với số lượng chuẩn.

### **THANH-PHẦN(MÃ-TP, TÊN-TP, KÍCH-THƯỚC)**

Diễn giải: Mỗi thành phần có một mã thành phần duy nhất (MÃ-TP) để phân biệt với những thành phần khác, có một tên gọi duy nhất (TÊN-TP), một kích thước duy nhất (KÍCH-THƯỚC),

### **TP-LG(MÃ-TP, MÃ-L, ĐƠN-GIÁ)**

Diễn giải: Mỗi thành phần (MÃ-TP) trong một loại gỗ (MÃ-L) có một đơn giá bán duy nhất.

### **CẤU-THÀNH-ĐỒ-GỖ(MÃ-TP, MÃ-ĐG, SỐ-LƯỢNG-CHUẨN)**

Diễn giải: Mỗi thành phần (MÃ-TP) liên quan đến một bộ đồ gỗ (MÃ-ĐG) có một số lượng chuẩn cấu tạo nên bộ đồ gỗ đó.

**Hãy thực hiện các yêu cầu sau:**

**Câu 1.**

Hãy phát biểu, một cách hình thức (không mô tả ở dạng văn bản), tất cả RBTV cùng tầm ảnh hưởng của nó, (không cần phát biểu những RBTV dạng phụ thuộc hàm suy từ các khóa, dạng phụ thuộc tồn tại do có khóa ngoại và RBTV về miền giá trị liên quan đến kiểu của thuộc tính).

**Câu 2.**

Hãy viết câu truy vấn sau bằng ngôn ngữ SQL chuẩn:

Tính giá bán của một bộ đồ gỗ trang bị cho phòng ăn, gồm một bộ bàn ăn chuẩn với 6 ghế có mã số BA195 bằng gỗ xoan đào màu véc ni nâu đậm và 2 kệ tủ có mã số K005 có kích thước ngang 90, cao 220, sâu 45 với 5 tấm ngăn cho mỗi kệ (với kích thước như yêu cầu số tấm ngăn trong bộ chuẩn là 4).

**Câu 3.**

Nếu công ty quyết định chỉ bán tất cả bộ đồ gỗ theo cấu thành chuẩn, thì có phải chỉnh sửa lược đồ CSDL không ? Hãy chỉ ra những thuộc tính không còn cần thiết, nếu có.

Hết

Ghi chú: Đề thi tuyển sinh cao học ngành Tin học-Trường Đại học Khoa học Tự nhiên - ĐHQG TPHCM.

## ĐỀ SỐ 14

(thời gian 90 phút, không sử dụng tài liệu)

Cho lược đồ cơ sở dữ liệu ‘ Bảo hiểm xe có giới’ như sau:

**MỨC-BH(LOẠI-XE, MỤC-ĐÍCH-SD, BH-VC-100, ĐG-BH-NGƯỜI, G-BH-NGƯỜI-NGOÀI)**

Diễn giải: Mỗi mức bảo hiểm liên quan đến một loại xe (LOẠI-XE) và một mục đích sử dụng xe (MỤC-ĐÍCH-SD) duy nhất. Người ta ghi nhận một giá bảo hiểm vật chất nếu xe mới 100% (BH-VC-100), một đơn giá bảo hiểm cho mỗi người ngồi trên xe (ĐG-BH-NGƯỜI) và một trị giá bảo hiểm tối đa cho những người ngoài xe (G-BH-NGƯỜI-NGOÀI).

Ghi chú: Loại xe gồm: xe 4 đến 5 chỗ, xe 7 đến 15 chỗ, xe 25 đến 50 chỗ. Mục đích sử dụng xe gồm: ‘ cá nhân’, ‘chở khách’.

**HS-BH(#HS, BẢNG-SỐ-XE, LOẠI-XE, MỤC-ĐÍCH-SD, NĂM-BĐ-SD, NGÀY-KÝ-HĐ, SỐ-CHỖ-NGỒI).**

Diễn giải: Mỗi hồ sơ bảo hiểm có một mã số duy nhất (#HS) để phân biệt với những hồ sơ khác, một bảng số xe duy nhất (BẢNG-SỐ-XE), liên quan đến một loại xe và một mục đích sử dụng duy nhất (LOẠI-XE, MỤC-ĐÍCH-SD), có một ngày ký hợp đồng ký bảo hiểm đầu tiên (NGÀY-KÝ-HĐ), và năm bắt đầu sử dụng xe (NĂM-BĐ-SD), và số chỗ ngồi tối đa (SỐ-CHỖ-NGỒI).

**QT-HS-BH(#HS, NĂM-BH, TG-BH-VC, BH-NGƯỜI?, BH-NGƯỜI-NGOÀI?, TỔNG-TG-BH, %MỚI)**

Diễn giải: Mỗi bộ của quá trình hồ sơ bảo hiểm liên quan đến một hồ sơ (#HS) và một năm mua bảo hiểm (NĂM-BH). Người ta ghi nhận trị giá bảo hiểm vật chất của năm đó cho hồ sơ đó (TG-BH-VC), có mua bảo hiểm người ngồi trên xe không (BH-NGƯỜI?), có mua bảo hiểm cho người ngoài xe không (BH-NGƯỜI-NGOÀI?), tổng trị giá bảo hiểm (TỔNG-TG-BH), và tỉ lệ phần trăm mới của xe được ghi nhận trong năm đó (%MỚI)

Ghi chú: Bảo hiểm vật chất (cho xe) là loại bảo hiểm tối thiểu phải mua. Nếu mục đích sử dụng là ‘chở khách’ thì bắt buộc phải mua cả hai loại bảo hiểm về

người, ngược lại thì tùy chọn. Có một công thức đặc thù để tính trị giá bảo hiểm vật chất hàng năm cho một xe, phụ thuộc vào 2 yếu tố: tỉ lệ % mới của xe và số lần tai nạn từ mức độ 3 trở lên trong năm trước. TG-BH-VC là kết quả của việc áp dụng công thức.

**TAINAN(#HS,NGAY-TN,MỨC-ĐỘ-TN,CP-VC,CP-NGƯỜI,CP-NGƯỜI-NGOÀI)**

Diễn giải: Mỗi tai nạn liên quan đến một hồ sơ và một ngày xảy ra tai nạn. Người ta ghi nhận mức độ tai nạn (MỨC-ĐỘ-TN), chi phí bảo hiểm vật chất mà công ty bảo hiểm phải thanh toán để sửa chữa xe được bảo hiểm và xe nạn nhân (CP-VC), chi phí bồi thường cho người ngồi trên xe – nếu có (CP-NGƯỜI), chi phí bồi thường cho người ngoài xe- nếu có (CP-NGƯỜI-NGOÀI).

Ghi chú: Công ty bảo hiểm chỉ thanh toán chi phí vật chất cho xe được bảo hiểm và xe nạn nhân chỉ trong trường hợp xe được bảo hiểm gây tai nạn.

**Hãy thực hiện các yêu cầu sau:**

**Câu 1.**

Hãy phát biểu một cách hình thức (không mô tả ở dạng văn bản) tất cả RBTV cùng tầm ảnh hưởng của nó (không cần phát biểu các RBTV dạng phụ thuộc hàm suy từ các khóa, dạng phụ thuộc tồn tại do có khóa ngoại và RBTV về miền giá trị liên quan đến kiểu thuộc tính).

**Câu 2.**

Hãy viết câu truy vấn sau bằng ngôn ngữ SQL chuẩn: Cho biết danh sách các số hợp đồng bảo hiểm cùng bảng số xe của những xe không có tai nạn nào trong 3 năm cuối cùng (kể từ năm hiện hành).

**Câu 3.**

Nếu nhà nước thay đổi quy định bắt buộc mọi chủ xe phải mua đủ 3 loại bảo hiểm, bất kể mục đích sử dụng là gì, thì có phải chỉnh sửa lược đồ CSDL không? Hãy chỉ ra những chỉnh sửa, nếu có.

Hết

Ghi chú: Đề thi tuyển sinh cao học ngành Tin học-Trường Đại học Khoa học Tự nhiên - ĐHQG TP HCM.

## ĐỀ SỐ 15

(thời gian 90 phút, không sử dụng tài liệu)

Cho lược đồ cơ sở dữ liệu ‘Olympic Tin học sinh viên Quốc Gia’ như sau:

### **NỘI-DUNG-THI(#NDT,MÔ-TẢ-NDT,LOẠI)**

Diễn giải:Mỗi nội dung thi có một mã số duy nhất (#NDT) để phân biệt với các nội dung thi khác, có một mô tả duy nhất (MÔ-TẢ-NDT), thuộc một loại duy nhất (LOẠI= (‘cá nhân’ hoặc ‘tập thể’)).

### **THÍ-SINH-CÁ-NHÂN(#TSCN,TÊN-TSCN,#NDT,#TSD,#G)**

Diễn giải:Mỗi một thí sinh cá nhân có một mã số duy nhất (#TSCN) để phân biệt với những thí sinh khác, một tên duy nhất (TÊN-TSCN), đăng ký thi một nội dung thi duy nhất, nếu không phải thành viên của một đội (#NDT) và được xếp vào một giải duy nhất, nếu có thắng (#G). Nếu thí sinh cá nhân là thành viên của một đội thì có một mã thí sinh đội duy nhất (#TSD).

### **THÍ-SINH-ĐỘI(#TSD,TÊN-Đ,TS-TV)**

Diễn giải:Mỗi thí sinh đội có mã số đội duy nhất (#TSD) để phân biệt với những đội khác, một tên gọi duy nhất (TÊN-Đ), có một số tổng số thành viên duy nhất (TS-TV).

### **ĐK-THI-Đ(#TSD,#NDT,#G)**

Diễn giải:Một đăng ký thi liên quan đến một đội và một nội dung thi duy nhất (#TSD,#NDT), được xếp vào một giải duy nhất, nếu có thắng (#G).

### **GIẢI(#G,TÊN-G,TRỊ-GIÁ,#NDT,LOẠI-G)**

Diễn giải:Mỗi giải có một mã số duy nhất (#G) để phân biệt với những giải khác, một tên gọi duy nhất (TÊN-G), có một trị giá duy nhất (TRỊ-GIÁ), là giải của một nội dung thi duy nhất (#NDT), và thuộc một loại giải duy nhất (‘1’, ‘2’, ‘3’, ‘Khuyến khích’).

Ghi chú: #TSD, #NDT, #G trong quan hệ THÍ-SINH-CÁ-NHÂN có thể có giá trị NULL. Trong trường hợp #TSD có giá trị NULL thí sinh cá nhân được xem là thí sinh lẻ.

#G trong ĐK-THI-Đ có thể có giá trị NULL

**Hãy thực hiện các yêu cầu sau:**

**Câu 1.**

Hãy diễn giải ý nghĩa của một bộ thuộc quan hệ THÍ-SINH-CÁ-NHÂN khi #NDT,#G có giá trị NULL.

**Câu 2.**

Hãy phát biểu một cách không hình thức (không mô tả ở dạng văn bản) tất cả RBTV ngoài các RBTV dạng phụ thuộc hàm suy ra từ khóa trong các quan hệ THÍ-SINH-CÁ-NHÂN, THÍ-SINH-ĐỘI

**Câu 3.**

Hãy viết câu truy vấn sau bằng ngôn ngữ SQL chuẩn: Cho biết danh sách tên các thành viên thuộc những đội đạt giải 3, kết quả phải được nhóm theo tên đội và trong mỗi đội sắp xếp theo thứ tự ABC tên thành viên.

**Câu 4.**

Mô hình đã cho có chứa thông tin trùng lặp trong 3 quan hệ NỘI-DUNG-THI, ĐK-THI-Đ, GIẢI không ? Nếu có, hãy chỉ ra một cách cụ thể và diễn giải ý nghĩa.

Hết

Ghi chú: Đề thi tuyển sinh cao học ngành Tin học-Trường Đại học Khoa học Tự nhiên - ĐHQG TPHCM.

## ĐỀ SỐ 16

(thời gian 180 phút, không sử dụng tài liệu)

### Câu 1.

- Định nghĩa lược đồ quan hệ.
- Định nghĩa bao đóng của tập thuộc tính của lược đồ quan hệ.
- Thuật toán tìm bao đóng của tập thuộc tính của lược đồ quan hệ.

### Câu 2.

Cho lược đồ quan hệ  $p = (Q, F)$  với tập thuộc tính:  $Q = \{A, B, C, D, E, G, H\}$  và tập phụ thuộc hàm  $F = \{CD \rightarrow H; E \rightarrow B; D \rightarrow G; BH \rightarrow E; CH \rightarrow DG; C \rightarrow A\}$ .

- Tìm tập  $M$  là giao của tất cả các khóa của  $p$ . Cho biết có phải  $p$  chỉ có đúng một khóa hay không ?
- Tập  $\{A, B, D\}$  có phải là khóa của  $p$  hay không ? Vì sao ?
- Tập  $\{C, H\}$  có phải là khóa của  $p$  hay không ? Vì sao ?
- Tìm  $Z = (X^+ \cup Y)^+ \cap (K^+ - Y)$  biết  $X = \{C, D\}$ ,  $Y = \{C, H\}$  và  $K$  là một siêu khóa của  $p$ .

### Câu 3.

Phép tách một lược đồ quan hệ:

- Định nghĩa phép tách và phép tách không mất thông tin.
- Thuật toán bảng kiểm tra một phép tách không mất thông tin.
- Cho lược đồ quan hệ  $p$  như trong câu 2. Vận dụng thuật toán kiểm tra phép tách  $w$  dưới đây có mất thông tin hay không?  $w = (\{A, B, C, D, E\}, \{B, C, H\}, \{C, D, E, G, H\})$ .

### Câu 4.

- Định nghĩa các dạng chuẩn 2, dạng chuẩn 3 và dạng chuẩn BC của một lược đồ quan hệ. Sơ đồ tương quan giữa các dạng chuẩn này.
- Xác định dạng chuẩn cao nhất của lược đồ quan hệ  $p$  sau đây:  $p = (Q, F); Q = \{A, B, C, D\}, F = \{D \rightarrow B; C \rightarrow A; B \rightarrow A, C, D\}$ . Giải thích vì sao?

Hết

Ghi chú: Đề thi tuyển nghiên cứu sinh - Viện công nghệ thông tin năm 2002.



## ĐỀ SỐ 17

(thời gian 90 phút, không sử dụng tài liệu)

### Câu 1.

- Định nghĩa lược đồ quan hệ.
- Định nghĩa khóa của lược đồ quan hệ.
- Thuật toán tìm một khóa của lược đồ quan hệ.

### Câu 2.

Cho lược đồ quan hệ  $p = (Q, F)$  với tập thuộc tính  $Q = \{A, B, C, D, E, H\}$  và tập phụ thuộc hàm:  $F = \{B, C \rightarrow E; D \rightarrow A; C \rightarrow A; A, E \rightarrow D; B, E \rightarrow C, H\}$

- Tìm một khóa  $K$  của lược đồ quan hệ  $p$ .
- Ngoài khóa  $K$ , lược đồ quan hệ  $p$  còn khóa nào khác không? Vì sao?
- Tập  $\{B, C, H\}$  có phải là khóa của  $p$  không? Vì sao?
- Tập  $\{B, D\}$  có phải là khóa của  $p$  không? Vì sao?
- Tính  $Z = (X^+ \cup Y)^+ \cap K^+ - (X \cap Y)$  với  $X = \{A, B\}$ ,  $Y = D$  và  $K$  là một siêu khóa của  $p$ .
- Hãy thêm cho  $F$  một phụ thuộc hàm để  $p$  có đúng một khóa. Giải thích cách làm.

### Câu 3.

Một lược đồ quan hệ ở dạng chuẩn 3 và có một khóa duy nhất có thể ở dạng chuẩn BC không? Vì sao?

Hết

Ghi chú: Đề thi tuyển nghiên cứu sinh – Đại học Bách Khoa Hà Nội năm 2002.

## ĐỀ SỐ 18

(thời gian 90 phút, không sử dụng tài liệu)

### Câu 1.

Phép toán trừ hai quan hệ: Định nghĩa. Thuật toán.

### Câu 2.

- Định nghĩa lược đồ quan hệ.
- Định nghĩa bao đóng của tập thuộc tính của lược đồ quan hệ.
- Thuật toán tìm bao đóng của tập thuộc tính của lược đồ quan hệ.

### Câu 3.

Cho lược đồ quan hệ  $p = (Q, F)$  với tập thuộc tính  $Q = \{A, B, C, D, E\}$  và tập phụ thuộc hàm  $F = \{D, E \rightarrow A; \quad B \rightarrow C; \quad E \rightarrow A, D\}$ .

- Tìm một khóa của lược đồ quan hệ  $p$ .
- Tập  $\{B, C, E\}$  có phải là khóa của  $p$  không ? Vì sao ?
- Tập  $\{A, D\}$  có phải là khóa của  $p$  không ? Vì sao ?
- Lược đồ  $p$  còn khóa nào khác nữa không ? Vì sao ?
- Tính  $Z = (X^+ \cup Y)^+ \cap (K^+ - Y)$  biết  $X = \{D, E\}$ ,  $Y = \{A, D\}$  và  $K$  là một siêu khóa của  $p$ .
- Có thể thêm vào  $F$  một phụ thuộc hàm để thu được lược đồ có đúng hai khóa không ? Giải thích cách làm.

Hết

Ghi chú: Đề thi tuyển cao học – Đại học Bách Khoa TP HCM năm 2003.

## ĐỀ SỐ 19

(thời gian 180 phút, không sử dụng tài liệu)

### Câu 1.

- Định nghĩa phụ thuộc hàm.
- Hệ tiên đề Armstrong: Phát biểu tính đủ và chặt của hệ tiên đề Armstrong.
- Trình bày thuật toán tìm bao đóng của tập thuộc tính trên lược đồ quan hệ.  
Độ phức tạp thời gian của thuật toán.
- Lược đồ quan hệ  $p = (Q, F)$  có tập  $Q$  chứa  $n > 1$  thuộc tính và tập phụ thuộc hàm  $F$  rỗng.
  - Đặc tả tập  $F^+$ .
  - Cho biết dạng chuẩn cao nhất của  $p$ .
- Lược đồ quan hệ  $q = (V, G)$  có tập  $V$  chứa  $n > 1$  thuộc tính và tập  $G$  chứa duy nhất một phụ thuộc hàm:  $L \rightarrow R; LR = V; L$  và  $R$  là hai tập không rỗng và rời nhau.
  - Tìm các khóa của  $q$ .
  - Xác định dạng chuẩn cao nhất của  $q$ .

### Câu 2.

- Định nghĩa các dạng chuẩn 2, dạng chuẩn 3, dạng chuẩn BC của lược đồ quan hệ.
- Hãy chỉ ra có lược đồ quan hệ là dạng chuẩn 2 nhưng không là dạng chuẩn 3; có lược đồ quan hệ là dạng chuẩn 3 nhưng không là dạng chuẩn BC.
- Lược đồ quan hệ  $p$  có dạng chuẩn cao nhất là dạng chuẩn 3. Chứng minh rằng giao các khóa của  $p$  không phải là một khóa.

### Câu 3.

Cho lược đồ quan hệ  $s = (Q, F)$  với  $Q = \{A, B, C, D, E, H\}$  và

$$F = \{A \rightarrow D; \quad B \rightarrow H, C; \quad C \rightarrow B; \quad D, E \rightarrow A\}.$$

- Tìm bộ phận  $M$  là giao các khóa của  $s$ .
- Tìm một khóa  $K_1$  của  $s$ .
- Ngoài  $K_1$ ,  $s$  còn khóa nào khác không, giải thích ?

- d. Cho biết  $D$  có phải là thuộc tính khóa của  $s$  không, giải thích ?
- e. Trong các tập thuộc tính sau đây, tập nào là khóa của  $s$ , giải thích:  
 $X = \{A, B, D, E\}, Y = \{C, D, E\}$
- f. Trong các phụ thuộc hàm sau đây, phụ thuộc hàm nào thuộc tập  $F^+$ :  
 $A, C \rightarrow B, D, H; \quad C, D \rightarrow B, D, E ?$
- g. Tìm dạng chuẩn cao nhất của  $s$ .

**Câu 4.**

Cho lược đồ quan hệ  $p = (Q, F)$  và các tập con:  $X \subseteq Y \subseteq Q^+$ . Chứng minh sự tương đương của các điều kiện sau:

- a.  $X^+ \cap (Y - X) = \emptyset$   
b.  $Y - X^+ = Y - X$

**Câu 5.**

Cho  $K$  là một khóa của lược đồ quan hệ  $p = (Q, F)$ . Chứng minh rằng với mọi tập con  $X$  của  $K$ , ta có:  $X^+ \cap K = X$ . Nếu  $K$  là siêu khóa thì hệ thức trên còn đúng không ? Giải thích.

Hết

Ghi chú: Đề thi tuyển nghiên cứu sinh - Viện công nghệ thông tin năm 2008.

## ĐỀ SỐ 20

(thời gian 180 phút, không sử dụng tài liệu)

### Câu 1.

- Định nghĩa phụ thuộc hàm.
- Phát biểu hệ tiên đề Armstrong.
- Định nghĩa lược đồ quan hệ.

### Câu 2.

- Định nghĩa khóa của lược đồ quan hệ.
- Thuật toán kiểm tra tập thuộc tính có là khóa của lược đồ quan hệ không? Độ phức tạp thời gian của thuật toán này.
- Biết một khóa  $K_1$  của lược đồ quan hệ  $(Q, F)$ . Trình bày thuật toán tìm thêm khóa  $K_2$ . Nếu lược đồ không có khóa  $K_2$  thì cho ra giá trị NULL.

### Câu 3.

Cho lược đồ quan hệ  $s = (Q, F)$  với  $Q = \{A, B, C, D, E\}$

$F = \{A \rightarrow B, E; \quad B \rightarrow E; \quad C \rightarrow D; \quad E, C \rightarrow A, B\}.$

- Tìm bộ phận  $M$  là giao các khóa của  $s$ .
- Tìm một khóa  $K_1$  của  $s$ .
- Ngoài  $K_1$ ,  $s$  còn khóa nào nữa không? Giải thích?
- Cho biết  $A$  có phải là thuộc tính khóa của  $s$  không? Giải thích?
- Trong các tập thuộc tính sau đây, tập nào là khóa của  $s$ , giải thích:  
 $X = \{A, B\}; \quad Y = \{A, C\}; \quad Z = \{C, D\}$
- Trong các phụ thuộc hàm sau đây, phụ thuộc hàm nào được suy dẫn từ  $F$ :  
 $A, B \rightarrow C, E; \quad A, D \rightarrow B, E?$
- Tìm dạng chuẩn cao nhất của  $s$ .
- Hãy loại khỏi  $F$  một phụ thuộc hàm để lược đồ thu được có dạng chuẩn cao nhất là dạng chuẩn 3. Giải thích.

### Câu 4.

- Định nghĩa các dạng chuẩn 2, dạng chuẩn 3, dạng chuẩn BC của lược đồ quan hệ.

- b. Cho ví dụ minh họa cho các dạng chuẩn trên.

**Câu 5.**

Chứng minh rằng lược đồ quan hệ  $p = (Q, F)$  là dạng chuẩn BC khi và chỉ khi mọi vế trái của  $F$  đều là siêu khóa.

**Câu 6.**

- a. Định nghĩa phép kết nối tự nhiên hai quan hệ.  
b. Cho ví dụ với các tập thuộc tính chứa trên ba phần tử, thuật toán kết nối hai quan hệ. Độ phức tạp thời gian của thuật toán.

Hết

Ghi chú: Đề thi tuyển nghiên cứu sinh - Viện công nghệ thông tin năm 2009.

Phần 3

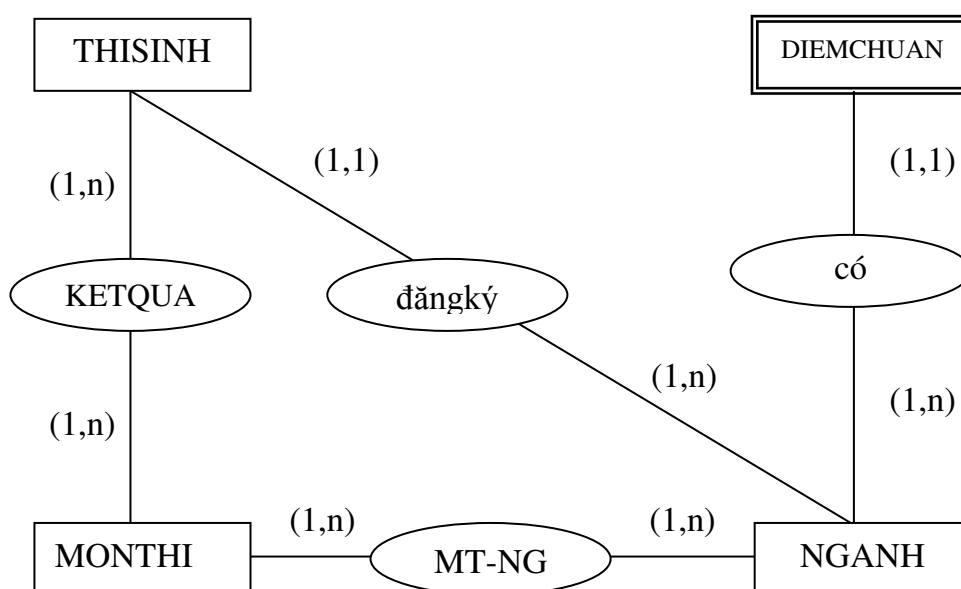
# Hướng dẫn giải bài tập và đề thi

## Hướng dẫn giải chương 2

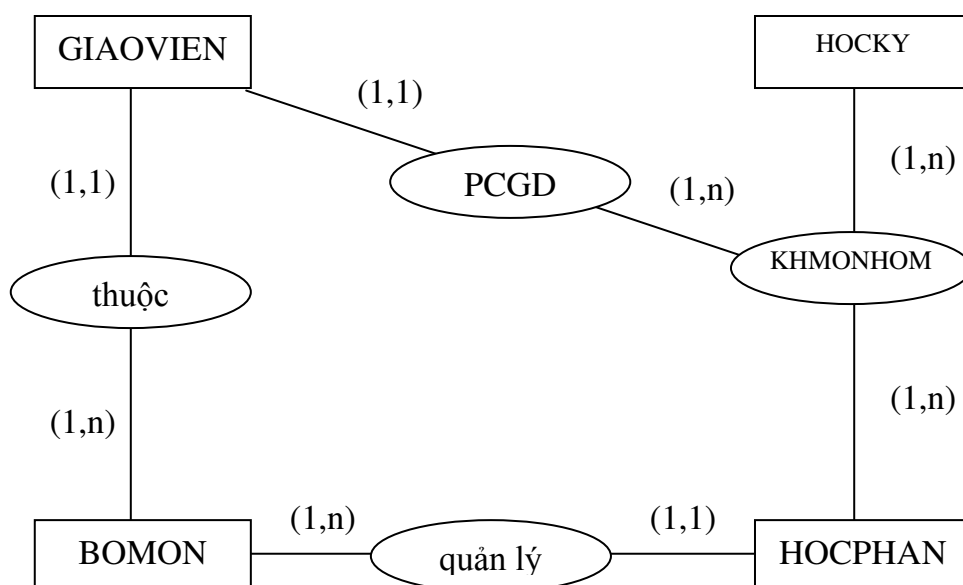
*Hướng dẫn chung:*

Xác định các tập thực thể và các thuộc tính của mỗi tập thực thể, xác định các tập mối kết hợp, xác định các bản số cho các tập mối kết hợp (trong chương này, chúng tôi chỉ vẽ mô hình thực thể kết hợp ở dạng rút gọn - nghĩa là không nêu các thuộc tính liên quan- bạn đọc có thể dễ dàng bổ sung).

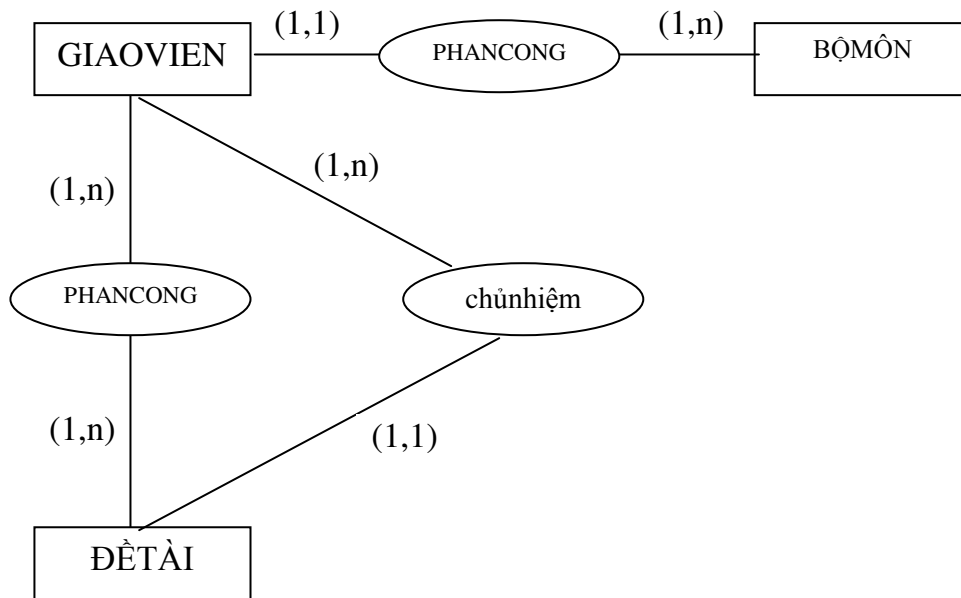
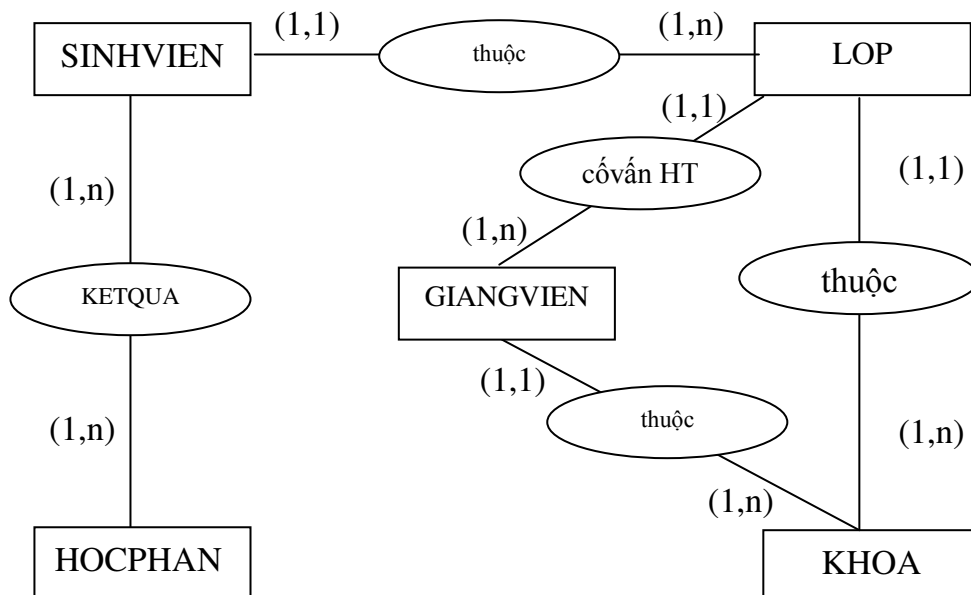
### BT2.1.



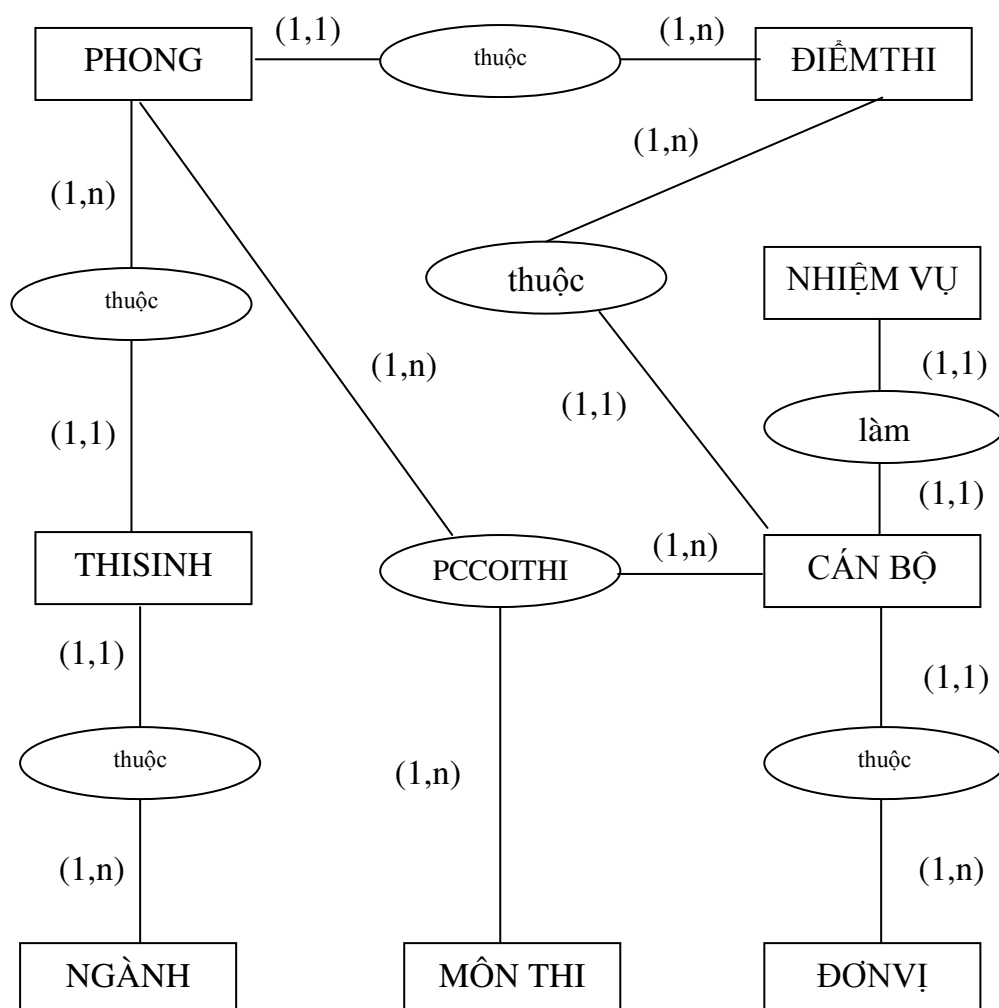
### BT2.2.



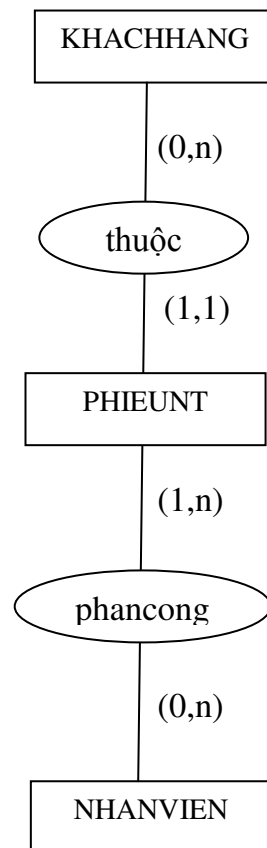


**BT2.3.****BT2.4.**

**BT2.5.**



**BT2.6.**



## Hướng dẫn giải chương 3

### BT3.1.

THISINH(SOBD, HOTEN, NGAYSINH, NOISINH, MANGANH,  
NAMDUTHI)  
NGANH(MANGANH,TENNGANH)  
MONTHI(MAMT,TENMT,TINHCHAT)  
KETQUA(SOBD,MAMT,DIEMTHI,GHICHU)  
DIEMTUYEN(NAM,MANGANH,DIEMCHUAN)  
MT-NG(MAMT,MANGANH)

### BT3.2.

GIAOVIEN(MAGV,HOTEN,MABM)  
BOMON(MABM,TENBM)  
HOCPHAN(MAHP,TENHP,SOTINCHI,SOTIET,MABM)  
KHMONHOM(MAHP, MAHK, SONHOM)  
PCGD(MAHP,MAHK, STTNHOM, MAGV)  
HOCKY (MAHK,HK, NAMHOC)

(Lưu ý: Có nhiều cách để thiết kế thông tin về học kỳ của năm học, ở đây chúng tôi đã thiết kế lược đồ quan hệ HOCKY với HK nhận giá trị 1,2,3; còn MAHK đóng vai trò là khóa ảo).

### BT3.3.

GIAOVIEN(MAGV,HOTEN,MABM)  
BOMON(MABM,TENBM)  
DETAI(MADETAI,TENDETAI,KINHPHI,NAM,CHUNHIEM)  
PHANCONG(MAGV,MADETAI)

### BT3.4.

SINHVIENT(MASV,HOTENSV,NU,NGAYSINH,NOISINH,TINH, MALOP)  
LOP(MALOP,TENLOP,MAKHOA)

KHOA(MAKHOA,TENKHOA)

HOCPHAN(MAHP,TENHP,SOTINCHI, SOTIET)

GIANGVIEN(MAGV,HOTENGVI,HOCVI,CHUYENNGANH,MAKHOA)

KETQUA(MASV, MAHP, DIEM)

**BT3.5.**

PHONG(PHONGTHI, MAĐIEMTHI)

ĐIEMTHI(MAĐIEMTHI, ĐIACHIDĐIEMTHI)

THISINH(SOBD, HOTEN, NGAYSINH, MANGANH, PHONGTHI)

NGANH(MANGANH, TENNGANH)

CANBO(MACB,HOTENCB,MADONVI, MAĐIEMTHI)

DONVI(MADONVI,TENDONVI)

MONTHI(MAMT,TENMT,BUOITHI,NGAYTHI)

PCCOITHI(MACB, PHONGTHI,MAMT)

(Lưu ý: Sinh viên có thể mở rộng hệ thống khi cần quản lý thí sinh có dự thi ở mỗi buổi thi nào đó hay không).

**BT3.6.**

KHACHHANG(MAKH,HOTENKH,DIACHI,SODT)

NHANVIEN(MANV,HOTEN)

PHIEUNT(SONT,SOTIEN,NGAY,NOIDUNG,MAKH)

PHANCONG(MANV,SONT)

## Hướng dẫn giải chương 4

### BT4.1.

1.

                    SOBD                    MAMT  
THISINH  $\bowtie$  KETQUA  $\bowtie$  MONTHI: NAMDUTHI=2010  $\wedge$   
TINHCHAT=1  $\wedge$  DIEMTHI  $\geq$  5 [SOBD, HOTEN, DIEMTHI]

2.

                    SOBD                    MAMT  
THISINH  $\bowtie$  KETQUA  $\bowtie$  MONTHI: NAMDUTHI=2010  $\wedge$   
((TINHCHAT=1  $\wedge$  DIEMTHI < 5) OR (TINHCHAT=0  $\wedge$  DIEMTHI=5))  
[SOBD, HOTEN, DIEMTHI]

3.

                    SOBD  
THISINH  $\bowtie$  KETQUA: NAMDUTHI = 2010  $\wedge$  DIEMTHI = 0  
[SOBD, HOTEN]

4.

  SOBD  
THISINH: NAMDUTHI=2010  $\bowtie$   
(THISINH[SOBD] - KETQUA: DIEMTHI < 8[SOBD]) [SOBD, HOTEN]

5.

                    SOBD  
THISINH  $\bowtie$  KETQUA: NAMDUTHI=2010  $\wedge$  GHICHU='Vắng thi'  
[SOBD, HOTEN]

### BT4.2.

1. Danh sách các học phần được mở ở học kỳ 3 năm học '2011-2012'.

                    MAHP                    MAHK  
HOCPHAN  $\bowtie$  KHMONTOM  $\bowtie$  HOCKY: HK=3  $\wedge$  NAMHOC='2011-  
2012'[MAHP, TENHP, SOTC, SOTIET]

2. Danh sách các giảng viên có phân công giảng dạy ở học kỳ 1 và học kỳ 2 năm học '2011-2012'.

$$\overset{\text{MAHK}}{\text{HOCKY}} \bowtie \overset{\text{MAGV}}{\text{PCGD}} \bowtie \overset{\text{MAHP}}{\text{GIAOVIEN}} \bowtie \text{HOCPHAN:NAMHOC='2011-2012'} \wedge (\text{HK}=1 \vee \text{HK}=2)[\text{MAGV}, \text{HOTEN}, \text{TENHP}]$$

3. Danh sách các giảng viên chưa được phân công giảng dạy trong năm học '2011-2012'.

$$\overset{\text{MAGV}}{\text{GIAOVIEN}} \bowtie (\overset{\text{MAHK}}{\text{GIAOVIEN}[\text{MAGV}]-\text{PCGD}} \bowtie \text{HOCKY:NAMHOC='2011-2012'}[\text{MAGV}])[\text{MAGV}, \text{HOTEN}]$$

4. Danh sách các học phần được mở theo từng học kỳ của năm học '2011-2012' cho biết số nhóm mở của học phần đó.

$$\overset{\text{MAHK}}{\text{PCGD}} \bowtie \overset{\text{MAGV}}{\text{HOCKY}} \bowtie \text{HOCPHAN:NAMHOC='2011-2012'}[\text{MAHP}, \text{TENHP}, \text{SOTINCHI}, \text{SOTIET}, \text{HK}, \text{SONHOM}]$$

5. Kế hoạch các nhóm lớp do các giảng viên thỉnh giảng phụ trách.

$$\overset{\text{MAHK}}{\text{PCGD}} \bowtie \overset{\text{MAGV}}{\text{HOCKY}} \bowtie \text{GIAOVIEN:THINHHIANG}=1 \text{ NAMHOC='2011-2012'}[\text{MAHP}, \text{TENHP}, \text{STTNHOM}, \text{HOTEN}]$$

#### BT4.7.

- 1.

$$\text{THISINH} \bowtie \overset{\text{SOBD}}{\text{KETQUA}} : \text{SOBD} = '080191000001'[\text{MAMT}, \text{DIEMTHI}, \text{GHICHU}]$$

- 2.

$$\text{THISINH} \bowtie \overset{\text{SOBD}}{\text{KETQUA}} : \text{SOBD} = '080191000001'[\text{MAMT}, \text{TENMT}, \text{DIEMTHI}, \text{GHICHU}]$$

- 3.

$$\text{THISINH} \bowtie \overset{\text{SOBD}}{\text{KETQUA}} \bowtie \overset{\text{MATRUONG}}{\text{TRUONG}}$$

[SOBD, HOTEN, NGAYSINH, TENTRUONG, TENMT, DIEMTHI]

4.

THISINH  $\overline{\text{SOBD}}$  KETQUA  $\overline{\text{MATRUONG}}$  TRUONG : MATRUONG = '018'  $\wedge$   
MAMT='TOAN'  $\wedge$  DIEMTHI < 5 [SOBD, HOTEN, TENTRUONG,DIEMTHI]

5.

THISINH  $\overline{\text{SOBD}}$  KETQUA  $\overline{\text{MATRUONG}}$  TRUONG: MAMT = 'TOAN'  
[SOBD, HOTEN, DIEMTHI]

6.

THISINH  $\overline{\text{SOBD}}$  KETQUA  $\overline{\text{MATRUONG}}$  TRUONG : MAMT = 'TOAN'  
[SOBD, HOTEN, TENTRUONG, DIEMTHI]

7.

THISINH  $\overline{\text{SOBD}}$  KETQUA  $\overline{\text{MATRUONG}}$  TRUONG : GHICHU=' Vắng thi'  
[SOBD, HOTEN, NGAYSINH, TENTRUONG]

8.

THISINH  $\overline{\text{MATRUONG}}$  TRUONG  $\overline{\text{SOBD}}$  (THISINH(SOBD) – (KETQUA:  
GHICHU = 'Vắng thi')) [SOBD, HOTEN, NGAYSINH, TENTRUONG]

9.

THISIN  $\overline{\text{SOBD}}$  KETQUA : NAMDUTHI = '2010'  $\wedge$  MAMT ='TOAN'  
[SOBD, HOTEN, DIEMTHI]

10.

THISINH  $\overline{\text{SOBD}}$  KETQUA: MAMT='TOAN'  $\wedge$  DIEMTHI>=9  $\wedge$   
MATRUONG = ' 018' [ SOBD, HOTEN, DIEMTHI]

11.

THISINH: NAMDUTHI='2010'  $\overline{\text{SOBD}}$  KETQUA: DIEMTHI=0[SOBD])  
[SOBD, HOTEN]



12.

THISINH  $\boxtimes^{SOBD}$  (THISINH[SOBD] – ( KETQUA : GHICHU < > ‘Vắng  
thi)[SOBD]): NAMDUTHI = ‘2010’ [SOBD, HOTEN]

13.

THISINH  $\boxtimes^{SOBD}$  (THISINH[SOBD] – ( KETQUA : DIEMTHI<8 [SOBD]):  
NAMDUTHI = ‘2010’ [SOBD, HOTEN]

14.

THISINH[ SOBD, HOTEN, NGAYSINH]: NAMDUTHI = ‘2010’  $\wedge$  SOBD IN (  
KETQUA[SOBD] : GHICHU = ‘Vắng thi’)

## Hướng dẫn giải chương 5

### BT5.1

1. Lập danh sách các thí sinh đạt điểm ngoại ngữ ở kỳ thi năm 2010

```
SELECT    THISINH.SOBD,HOTEN,DIEMTHI
FROM      THISINH,MONTHI,KETQUA
WHERE     THISINH.SOBD=KETQUA.SOBD AND
          KETQUA.MAMT=MONTHI.MAMT AND
          TINHCHAT=1 AND
          NAMDUTHI=2010 AND
          DIEMTHI>=5
```

2. Lập danh sách những thí sinh ở kỳ thi năm 2010 có điểm thi cả môn đều lớn hơn hoặc bằng 5.

*Cách 1:*

```
SELECT    SOBD,HOTEN
FROM      THISINH
WHERE     NAMDUTHI=2010 AND SOBD IN (
          SELECT    SOBD
          FROM      KETQUA
          WHERE     DIEMTHI>=5
          GROUP BY  SOBD
          HAVING    COUNT(SOBD)>=5)
```

*Cách 2:*

```
SELECT    SOBD,HOTEN
FROM      THISINH
WHERE     NAMDUTHI=2010 AND SOBD NOT IN (
          SELECT    SOBD
          FROM      KETQUA
          WHERE     DIEMTHI<5)
```

3. Cho biết các thí sinh có điểm ngoại ngữ < 5 hoặc có một môn thi chuyên môn nào đó bị điểm 0 ở kỳ thi năm 2010.

```

SELECT    DISTINCT SOBD,HOTEN
FROM      THISINH
WHERE     NAMDUTHI=2010 AND
          ((DIEMTHI<5 AND TINHCHAT=1) OR
          (TINHCHAT=0 AND DIEMTHI=0))

```

4. Lập danh sách những thí sinh có mã ngành là KHMT có điểm thi môn TH01 cao nhất ở kỳ thi năm 2010.

```

SELECT    SOBD,HOTEN,DIEMTHI
FROM      THISINH,KETQUA
WHERE     NAMDUTHI=2010 AND
          MANGANH='KHMT' AND
          MAMT='TH01' AND
          THISINH.SOBD=KETQUA.SOBD AND
          DIEMTHI >= ALL (
                SELECT    DIEMTHI
                FROM      THISINH,KETQUA
                WHERE     NAMDUTHI=2010 AND
                          MANGANH='KHMT' AND
                          MAMT='TH01' AND
                          THISINH.SOBD=KETQUA.SOBD)

```

## **BT5.7.**

### **1.**

```

SELECT    MAMT, DIEMTHI, GHICHU
FROM      KETQUA
WHERE     SOBD = '080191000001'

```

### **2.**

```

SELECT    KETQUA.MAMT, TENMT, DIEMTHI, GHICHU
FROM      KETQUA, MONTHI
WHERE     KETQUA.MAMT = MONTHI.MAMT AND
          SOBD = '080191000001'

```

3.

```
SELECT    KETQUA.SOBD, HOTEN, NGAYSINH, TENTRUONG,
          TENMT, DIEMTHI
FROM      THISINH, TRUONG, KETQUA, MONTHI
WHERE     THISINH.MATRUONG = TRUONG.MATRUONG AND
          KETQUA.SOBD = THISINH.SOBD AND
          MONTHI.MAMT = KETQUA.MAMT
```

4.

```
SELECT    THISINH.SOBD, HOTEN, NGAYSINH, TENTRUONG,
          DIEMTHI
FROM      TRUONG, KETQUA, THISINH
WHERE     THISINH.SOBD = KETQUA.SOBD AND
          THISINH.MATRUONG = '018' AND
          THISINH.MATRUONG = TRUONG.MATRUONG AND
          MAMT = 'TOAN' AND
          DIEMTHI <= 5
```

5.

```
SELECT    THISINH.SOBD, HOTEN, TENTRUONG, DIEMTHI
FROM      TRUONG, KETQUA, THISINH
WHERE     THISINH.SOBD = KETQUA.SOBD AND
          THISINH.MATRUONG = TRUONG.MATRUONG AND
          MAMT = 'TOAN'
```

6.

```
SELECT    THISINH.SOBD, HOTEN, TENTRUONG, DIEMTHI
FROM      TRUONG, KETQUA, THISINH
WHERE     THISINH.SOBD = KETQUA.SOBD AND
          THISINH.MATRUONG = TRUONG.MATRUONG AND
          MAMT = 'TOAN' AND
          NAMDUTHI = 2010
ORDER BY  DIEMTHI DESC
```

7.

```
SELECT    THISINH.SOBD, HOTEN, SUM(DIEMTHI) AS TONGDIE
FROM      KETQUA, THISINH
WHERE     THISINH.SOBD = KETQUA.SOBD AND
          MATRUONG = '018'
GROUP BY  THISINH.SOBD, HOTEN
```

8.

```
SELECT    DISTINCT THISINH.SOBD, HOTEN, NGAYSINH,
          TENTRUONG, DIEMTHI
FROM      TRUONG, KETQUA, THISINH
WHERE     THISINH.SOBD = KETQUA.SOBD AND
          THISINH.MATRUONG = TRUONG.MATRUONG AND
          GHICHU = ' Vắng thi' AND
          NAMDUTHI = 2010
```

9.

```
SELECT    THISINH.SOBD, HOTEN, NGAYSINH, TENTRUONG
FROM      THISINH, TRUONG
WHERE     THISINH.MATRUONG = TRUONG.MATRUONG AND
          THISINH.SOBD NOT IN (
              SELECT    DISTINCT KETQUA.SOBD
              FROM      KETQUA
              WHERE     GHICHU = 'Vắng thi')
```

**10.**

```
SELECT    TRUONG.MATRUONG, TENTRUONG,
          COUNT(TRUONG.MATRUONG) AS SOLUONG
FROM      TRUONG, THISINH
WHERE     TRUONG.MATRUONG = THISINH.MATRUONG AND
          SOBD NOT IN (
            SELECT    THISINH.SOBD
            FROM      KETQUA, THISINH
            WHERE     GHICHU = 'Vắng thi' AND
                     THISINH.SOBD = KETQUA.SOBD
            GROUP BY  THISINH.SOBD, MATRUONG
            HAVING    COUNT(THISINH.SOBD) = 6)
GROUP BY  TRUONG.MATRUONG, TENTRUONG
```

**11.**

```
SELECT    TRUONG.MATRUONG, TENTRUONG,
          COUNT(TRUONG.MATRUONG) AS SOLUONG
FROM      TRUONG, THISINH
WHERE     TRUONG.MATRUONG = THISINH.MATRUONG AND
          SOBD IN (
            SELECT    SOBD
            FROM      KETQUA
            GROUP BY  SOBD
            HAVING    SUM(DIEMTHI) >= 48)
GROUP BY  TRUONG.MATRUONG, TENTRUONG
```

**12.**

```
SELECT    TRUONG.MATRUONG, TENTRUONG,
          COUNT(TRUONG.MATRUONG) AS SOLUONG
FROM      TRUONG, THISINH
WHERE     TRUONG.MATRUONG = THISINH.MATRUONG AND
          SOBD IN (
```

```

SELECT    DISTINCT SOBD
FROM      KETQUA
WHERE     GHICHU = 'Vắng thi')
GROUP BY  TRUONG.MATRUONG, TENTRUONG

```

**13.**

```

SELECT    TRUONG.MATRUONG, TENTRUONG,
          COUNT(TRUONG.MATRUONG) AS SOLUONG
FROM      TRUONG, THISINH
WHERE     TRUONG.MATRUONG = THISINH.MATRUONG AND
          SOBD IN (
              SELECT    SOBD
              FROM      KETQUA
              WHERE     MAMT = 'TOAN' AND
                      DIEMTHI < 5)
GROUP BY  TRUONG.MATRUONG, TENTRUONG

```

**14.**

```

SELECT    THISINH.SOBD, HOTEN, NGAYSINH, TENTRUONG,
          DIEMTHI
FROM      TRUONG, THISINH, KETQUA
WHERE     TRUONG.MATRUONG = THISINH.MATRUONG AND
          THISINH.SOBD = KETQUA.SOBD AND
          MAMT = 'TOAN' AND
          THISINH.SOBD IN(
              SELECT    SOBD
              FROM      KETQUA
              WHERE     MAMT = 'TOAN' AND
                      DIEMTHI >= ALL (
                          SELECT    DIEMTHI
                          FROM      KETQUA
                          WHERE     MAMT = 'TOAN'))

```

**15.**

```
SELECT      THISINH.SOBD, HOTEN, NGAYSINH, TENTRUONG,
            SUM(DIEMTHI) AS TONGDIEM
FROM        TRUONG, THISINH, KETQUA
WHERE       TRUONG.MATRUONG = THISINH.MATRUONG AND
            THISINH.SOBD = KETQUA.SOBD
GROUP BY    THISINH.SOBD, HOTEN, NGAYSINH, TENTRUONG
HAVING      SUM(DIEMTHI) >= ALL(
            SELECT      SUM(DIEMTHI)
                        FROM        KETQUA
                        GROUP BY SOBD)
```

**BT5.8.**

**1.**

```
SELECT      THISINH.SOBD, HOTEN, NGAYSINH, DIEMTHI
FROM        KETQUA, THISINH
WHERE       KETQUA.SOBD = THISINH.SOBD AND
            MAMT = 'TOAN' AND
            NAMDUTHI = 2010
```

**2.**

```
SELECT      THISINH.SOBD, HOTEN, NGAYSINH, DIEMTHI
FROM        KETQUA, THISINH
WHERE       KETQUA.SOBD = THISINH.SOBD AND
            MAMT = 'TOAN' AND
            DIEMTHI >= 9 AND
            MATRUONG = '018'
```



3.

```
SELECT      THISINH.SOB, HOTEN, NGAYSINH, SUM(DIEMTHI) AS
            TONGDIEM
FROM        KETQUA, THISINH
WHERE       KETQUA.SOB = THISINH.SOB AND
            NAMDUTHI = 2010
GROUP BY   THISINH.SOB, HOTEN, NGAYSINH
```

4.

```
SELECT      TENMT, DIEMTHI
FROM        THISINH, MONTHI, KETQUA
WHERE       KETQUA.MAMT = MONTHI.MAMT AND
            THISINH.SOB = KETQUA.SOB AND
            THISINH.SOB = '080191000001'
```

5.

```
SELECT      SOB, HOTEN, NGAYSINH
FROM        THISINH
WHERE       NAMDUTHI = 2010 AND
            SOB IN (
                SELECT      DISTINCT SOB
                FROM        KETQUA
                WHERE       DIEMTHI = 0)
```

6.

```
SELECT      SOBD, HOTEN, NGAYSINH
FROM        THISINH
WHERE       NAMDUTHI = 2010 AND
           SOBD IN (
               SELECT      SOBD
               FROM        KETQUA
               WHERE       GHICHU = 'Vắng thi'
               GROUP BY SOBD
               HAVING      COUNT(SOBD) = 6)
```

7.

```
SELECT      SOBD, HOTEN, NGAYSINH
FROM        THISINH
WHERE       NAMDUTHI = 2010 AND
           SOBD IN (
               SELECT      SOBD
               FROM        KETQUA
               WHERE       DIEMTHI >= 8
               GROUP BY SOBD
               HAVING      COUNT(SOBD) = 6)
```

8.

```
SELECT      SOBD, HOTEN, NGAYSINH
FROM        THISINH
WHERE       NAMDUTHI = 2010 AND
           SOBD IN (
               SELECT      SOBD
               FROM        KETQUA
               WHERE       GHICHU = 'Vắng thi'
               GROUP BY SOBD
               HAVING      COUNT(SOBD) < 6)
```

**9.**

```
SELECT    MAMT, TENMT
FROM      MONTHI
WHERE     MAMT IN (
            SELECT    MAMT
            FROM      KETQUA, THISINH
            WHERE     KETQUA.SOBD = THISINH.SOBD AND
                    NAMDUTHI = 2010
            GROUP BY  MAMT
            HAVING    AVG(DIEMTHI) < 5      )
```

**10.**

```
SELECT    SOBD, HOTEN, NGAYSINH
FROM      THISINH
WHERE     NAMDUTHI = 2010 AND
          SOBD IN (
            SELECT    SOBD
            FROM      KETQUA
            WHERE     DIEMTHI >= 7
            GROUP BY  SOBD
            HAVING    COUNT(SOBD) = 6 AND AVG(DIEMTHI)>=8)
```

**11.**

```
SELECT    SOBD, HOTEN, NGAYSINH
FROM      THISINH
WHERE     NAMDUTHI = 2010 AND
          SOBD IN (
            SELECT    SOBD
            FROM      KETQUA
            WHERE     MAMT = 'TOAN' AND
                    DIEMTHI >= ALL
```

```
(SELECT    DIEMTHI
FROM      KETQUA
WHERE     MAMT = 'TOAN')
```

)

**12.**

```
SELECT    SOBD, HOTEN, NGAYSINH
FROM      THISINH
WHERE     NAMDUTHI = 2010 AND
          SOBD IN (
                SELECT    SOBD
                FROM      KETQUA
                GROUP BY SOBD
                HAVING     SUM(DIEMTHI) >= ALL (
                        SELECT    SUM(DIEMTHI)
                        FROM      KETQUA
                        GROUP BY SOBD)
                )
```

**13.**

```
SELECT    MATRUONG, TENTRUONG
FROM      TRUONG
WHERE     MATRUONG NOT IN (
                SELECT    MATRUONG
                FROM      THISINH
                WHERE     NAMDUTHI = 2010 AND
                        SOBD NOT IN (SELECT SOBD
                                FROM      KETQUA
                                WHERE     DIEMTHI > 0
                                GROUP BY SOBD
                                HAVING     SUM(DIEMTHI) >= 30 AND
                                        COUNT(SOBD) = 6))
```

**14.**

```
SELECT    TRUONG.MATRUONG, TENTRUONG,
          COUNT(TRUONG.MATRUONG) AS SOLUONG
FROM      THISINH, TRUONG
WHERE     NAMDUTHI = 2010 AND
          THISINH.MATRUONG = TRUONG.MATRUONG AND
          SOBD IN ( SELECT    SOBD
                    FROM      KETQUA
                    GROUP BY SOBD
                    HAVING    SUM(DIEMTHI) < 30)
GROUP BY  TRUONG.MATRUONG, TENTRUONG
```

**15.**

```
SELECT    TRUONG.MATRUONG, TENTRUONG,
          COUNT(TRUONG.MATRUONG) AS SOLUONG
FROM      THISINH, TRUONG
WHERE     NAMDUTHI = 2010 AND
          THISINH.MATRUONG = TRUONG.MATRUONG AND
          SOBD NOT IN (SELECT SOBD
                    FROM      KETQUA
                    GROUP BY SOBD
                    HAVING    SUM(DIEMTHI) < 30)
GROUP BY  TRUONG.MATRUONG, TENTRUONG
```

## Hướng dẫn giải chương 6

### BT6.1.

-RBTV miền giá trị:

TINHCHAT

DIEMTHI

DIEMCHUAN

NAMDUTHI

NAM

-RBTV liên thuộc tính trên một quan hệ:

Nếu  $GHICHU = \text{'Vắng thi'}$  thì có  $DIEMTHI = 0$

### BT6.2.

-RBTV miền giá trị:

THINHHIANG

SOTINCHI

SOTIET

SONHOM

HK

STTNHOM

-RBTV liên thuộc tính trên nhiều quan hệ:

Trong một học kỳ, một học phần thỏa mãn  $STTNHOM \leq SONHOM$

### BT6.3.

-RBTV miền giá trị:

KINHPHI

NAM

### BT6.4.

-RBTV miền giá trị:

SOTINCHI

SOTIET

DIEM

## Hướng dẫn giải chương 7

### BT7.1.

1.

$\{ts.SOBD, ts.HOTEN, ts.NGAYSINH, kq.DIEMTHI/THISINH(ts) \wedge (\exists kq)$   
 $(\exists mt) (KETQUA(kq) \wedge MONTHI(mt) \wedge mt.MAMT=kq.MAMT \wedge$   
 $kq.SOBD=ts.SOBD \wedge ts.NAMDUTHI=2010 \wedge mt.TINHCHAT=1 \wedge$   
 $kq.DIEMTHI \geq 5)\}$

2.

$\{ts.SOBD, ts.HOTEN, ts.NGAYSINH/THISINH(ts) \wedge (\exists kq) (KETQUA(kq) \wedge$   
 $kq.SOBD=ts.SOBD \wedge ts.NAMDUTHI=2010 \wedge kq.GHICHU='Vắng thi')\}$

## Hướng dẫn giải chương 8

### BT8.1.

1. Dựa vào định nghĩa phụ thuộc hàm ở mục 8.1.
2. Chứng minh các luật  $iv, v, vi$ .

Luật  $iv$ .

$$X \rightarrow Y; X \rightarrow Z \Rightarrow X \rightarrow YZ$$

$$X \rightarrow Y \Rightarrow X \rightarrow XY \quad (1)$$

$$X \rightarrow Z \Rightarrow XY \rightarrow ZY \quad (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2)} \Rightarrow X \rightarrow YZ \text{ (đpcm)}$$

Luật  $v$ .

$$X \rightarrow Y; WY \rightarrow Z \Rightarrow XW \rightarrow Z$$

$$X \rightarrow Y \Rightarrow XW \rightarrow YW \quad (1)$$

$$\text{theo giả thiết ta đã có } WY \rightarrow Z \quad (2)$$

$$\text{Vậy } XW \rightarrow Z \text{ (đpcm)}$$

Luật  $vi$ .

$$X \rightarrow Y; Z \subseteq Y \Rightarrow X \rightarrow Z$$

$$Z \subseteq Y \Rightarrow Y \rightarrow Z \quad (1)$$

$$\text{theo giả thiết ta đã có } X \rightarrow Y \quad (2)$$

$$\text{Vậy } X \rightarrow Z \text{ (đpcm)}$$

3. Theo giả thiết, ta đã có  $A \rightarrow B, C$  (1), do đó ta chỉ cần chứng minh  $A \rightarrow D$ .

$$\text{Theo giả thiết} \quad A \rightarrow B, C \Rightarrow A \rightarrow C \quad (2)$$

$$\text{và} \quad C \rightarrow D, E \Rightarrow C \rightarrow D \quad (3)$$

$$\text{từ (2) và (3)} \Rightarrow A \rightarrow D \quad (4)$$

$$\text{từ (1) và (4)} \Rightarrow A \rightarrow B, C, D$$

### BT8.2.



1.

- a. Theo định nghĩa về khóa,  $\{C,E\}$  là khóa của  $p$  nếu  $\{C,E\}^+ = Q^+$  đồng thời cả  $C^+ \neq Q^+$  và  $E^+ \neq Q^+$ . Như vậy bài toán đã đưa về bài toán tìm bao đóng đơn giản.

Do  $\{C,E\}^+ \neq Q^+$  nên  $\{C,E\}$  không là khóa của  $Q$ .

- b. Sinh viên chỉ cần lưu ý là: Nếu  $K$  là siêu khóa thì  $K^+ = Q^+$ .

Kết quả;  $Z = \emptyset$ .

2.

- a.  $\{B,E\}$  là một khóa của  $Q$ .

- b.  $Z = E$ .

3.

$\{B,C,H\}$  không phải là khóa của  $Q$  vì dễ dàng chứng minh  $\{B,C\}$  là một siêu khóa.

### BT8.3.

1.

- a.  $AH^+ = \{A,H,D,E,C\}$

- b.  $p$  có 2 khóa  $\{A,G,E\}$ ,  $\{A,G,H\}$

- c.  $p$  đạt dạng chuẩn 1 vì  $A,G,E \rightarrow D$  là phụ thuộc hàm không đầy đủ do  $A \rightarrow D$

2.

- a.  $\{D\}^+ = \{D,E,GH\}$

- b. Khóa:  $\{C,K,P\}$

- c. Dễ dàng chứng minh  $Q$  đạt dạng chuẩn 1.

3.

- a.  $B,C^+ = B,C,D^+$

- b.  $E$  là khóa của  $Q$ .

- c.  $Q$  đạt dạng chuẩn 2

### BT8.4.

1.

- a.  $p$  có một duy nhất là  $\{C, E\}$ ,  $p$  có tất cả là 16 siêu khóa.
- b.  $p$  đạt dạng chuẩn 2.

2.

- a. Khóa của  $Q$  là  $\{A, E\}$
- b.  $Q$  đạt dạng chuẩn 1.

3.

- a.  $\{A, E\}^+ = Q^+$  và  $A^+ = A \neq Q^+$ ,  $E^+ = E \neq Q^+$ . Vậy  $\{A, E\}$  là một khóa của  $Q$ .
- b.  $Q$  chỉ có một khóa duy nhất là  $\{A, E\}$ .  $Q$  có tất cả là 16 siêu khóa.
- c.  $Q$  đạt dạng chuẩn 2.

### BT8.5.

1.

Chứng minh bằng phương pháp phản chứng.

Giả sử  $Q$  đạt chuẩn 3 mà không đạt chuẩn 2.

Nếu có thuộc tính  $A$  nào đó của  $Q$  không phụ thuộc đầy đủ vào khóa; nghĩa là có một phụ thuộc hàm  $X \rightarrow A$  của  $F$  mà có một siêu khóa  $X' \subset X$  thỏa  $X' \rightarrow A$ .

Điều này mâu thuẫn vì  $A$  không là thuộc tính khóa thì  $X$  phải là siêu khóa của  $Q$ .

Vậy  $Q$  đạt dạng chuẩn 3 thì  $Q$  phải đạt dạng chuẩn 2.

2.

Gọi  $X \rightarrow A$  là một phụ thuộc hàm bất kỳ trong  $F$ ,

Theo giả thiết  $Q$  đạt dạng chuẩn BC nên  $X$  phải là siêu khóa; khi đó  $X \rightarrow A$  là một phụ thuộc hàm thỏa dạng chuẩn 3.

Vậy  $Q$  đạt dạng chuẩn BC thì  $Q$  phải đạt dạng chuẩn 3.

## Hướng dẫn giải chương 9

### BT9.1.

1. Bảo toàn thông tin
2. a. Không bảo toàn thông tin  
b. Không bảo toàn phụ thuộc hàm

### BT9.2.

1. Khóa của Q là A.  
Q đạt dạng chuẩn 2
2. Kết quả phân rã:  
 $Q_1(A,D,E,G), \quad F_1=\{A \rightarrow D, E, G\}$   
 $Q_2(B,C), \quad F_2=\{B \rightarrow C\}$   
 $Q_3(D,E,G,B), \quad F_3=\{D, E, G \rightarrow B\}$

### BT9.3.

1. Khóa của Q là  $\{S, I\}$
2. Phủ tối thiểu của F là:  
 $F=\{ \quad S, I \rightarrow M;$   
 $\quad \quad S, I \rightarrow D;$   
 $\quad \quad M \rightarrow D \}$
3. Q đạt dạng chuẩn 2
4. Kết quả phân rã là:  
 $Q_1(S, I, M),$   
 $Q_2(S, I, D),$   
 $Q_3(M, D)$
5. p có bảo toàn thông tin.
6. p không bảo toàn phụ thuộc hàm.

### BT9.4.

1. Khóa của Q là  $\{A, D\}$ .

Q đạt dạng chuẩn 1.

Kết quả phân rã là:

$$Q_1(A,B),$$

$$Q_2(B,C),$$

$$Q_3(D,B)$$

2. Khóa của Q là  $\{C,S\}, \{Z,S\}$ .

Q đạt dạng chuẩn 3.

Kết quả phân rã là:

$$Q_1(C,S,Z), \quad F_1=\{C,S \rightarrow Z\}$$

$$Q_2(Z,C); \quad F_2=\{Z \rightarrow C\}$$

### BT9.5.

1.  $E,K \rightarrow D,H \Rightarrow E,K \rightarrow D,H$

2. Q có các khóa là:  $\{C,K\}, \{C,E\}$

3. Q đạt dạng chuẩn 1.

4. Kết quả phân rã là:

$$Q_1(C,K,H,E), \quad F_1=\{C,K \rightarrow E; C,K \rightarrow H; E \rightarrow C\}$$

$$Q_2(E,C,G), \quad F_2=\{E \rightarrow C,G\}$$

$$Q_3(C,D), \quad F_3=\{C \rightarrow D\}$$

## Hướng dẫn giải một số đề thi mẫu

### ĐỀ SỐ 1

#### Câu 1. (2 điểm)

BẢNG	KHÓA CHÍNH	KHÓA NGOẠI	GHI CHÚ
THISINH	SOBD	MATRUỜNG	MATRUỜNG là khóa ngoại tham chiếu đến TRUỜNG. MATRUỜNG
TRUỜNG	MATRUỜNG	Không có	
MÔNTHI	MAMT	Không có	
KẾTQUA	SOBD,MAMT	-SOBD -MAMT	-SOBD là khóa ngoại tham chiếu đến THISINH. SOBD -MAMT là khóa ngoại tham chiếu đến MÔNTHI. MAMT

#### Câu 2. (3 điểm)

a. Cho biết điểm thi các môn của thí sinh có số báo danh là '080191000001'.

MONTHI  $\begin{array}{c} \text{MAMT} \\ \diagup \quad \diagdown \end{array}$  KETQUA:SOBD='080191000001'  
[MAMT,TÊNMT,ĐIỂMTHI]

b. Cho biết các thí sinh có ít nhất một môn thi nào đó bị điểm 0 ở kỳ thi năm 2010.

(THISINH : NAMDUTHI=2010  $\begin{array}{c} \text{SOBD} \\ \diagup \quad \diagdown \end{array}$  KETQUA:DIEMTHI=0[SOBD])  
[SOBD,HOTEN]

c. Cho biết các thí sinh đã đăng dự thi năm 2010 nhưng không dự thi môn nào

THISINH  $\begin{array}{c} \text{SOBD} \\ \diagup \quad \diagdown \end{array}$  (THISINH[SOBD] - KETQUA:GHICHU <> 'Vắng thi')  
[SOBD]):NAMDUTHI=2010 [SOBD,HOTEN]

**d. Cho biết các thí sinh có điểm tất cả các môn thi đều lớn hơn hoặc bằng 8 trong kỳ thi năm 2010.**

THISINH  $\bigotimes_{SOBD}$  (THISINH[SOBD] - (KETQUA:ĐIỂMTHI<8[SOBD])) :  
 NAMDUTHI=2010 [SOBD,HOTEN]

**e. Biểu diễn lại tương ứng bằng ngôn ngữ SQL (1 điểm)**

**e1.**

```
SELECT      *
FROM        KETQUA, MONTHI
WHERE       MONTHI.MAMT=KETQUA.MAMT AND SOBD='080191000001'
```

**e2.**

```
SELECT      *
FROM        THISINH
WHERE       NAMDUTHI=2010 AND
           SOBD IN
           (SELECT SOBD FROM KETQUA WHERE DIEMTHI=0)
```

**e3.**

```
SELECT      *
FROM        THISINH
WHERE       NAMDUTHI=2010 AND
           SOBD NOT IN
           (SELECT      SOBD
            FROM        KETQUA
            WHERE       DIEMTHI>0 OR (DIEMTHI=0 AND
                                     GHICHU <> ' Vắng thi')
           )
```

**e4.**

```
SELECT      *
FROM        THISINH
WHERE       NAMDUTHI=2010 AND
```

```

SOBD NOT IN
(SELECT    SOBD
FROM      KETQUA
WHERE     DIEMTHI<8)

```

**Câu 3. (3 điểm)**

**a. Cho biết các thí sinh dự thi không đủ 6 môn trong năm 2010.**

```

SELECT    *
FROM      THISINH
WHERE     NAMDUTHI=2010 AND
          SOBD IN
          (SELECT    DISTINCT SOBD
FROM      KETQUA
WHERE     GHICHU='Vắng thi')

```

**b. Cho biết các môn thi có điểm trung bình của tất cả các thí sinh dự thi nhỏ hơn 5.0 trong kỳ thi năm 2010.**

```

SELECT    MONTHI.MAMT, TENMT, AVG(DIEMTHI) AS
          DIEMTRUNGBINH
FROM      MONTHI, KETQUA, THISINH
WHERE     MONTHI.MAMT=KETQUA.MAMT AND
          THISINH.SOBD=KETQUA.SOBD AND
          NAMDUTHI=2010
GROUP BY  MONTHI.MAMT, TENMT
HAVING    AVG(DIEMTHI)<5

```

**c. Cho biết các thí sinh được xếp loại tốt nghiệp ‘Loại Giỏi’ trong kỳ thi năm 2010.**

```

SELECT    THISINH.SOBD, HOTEN
FROM      THISINH, KETQUA
WHERE     THISINH.SOBD=KETQUA.SOBD AND
          NAMDUTHI=2010 AND

```

```

DIEMTHI>=7
GROUP BY THISINH.SOBD, HOTEN
HAVING AVG(DIEMTHI)>=8 AND COUNT(THISINH.SOBD)=6

```

**d. Cho biết các thí sinh có tổng số điểm các môn thi là cao nhất trong kỳ thi năm 2010.**

```

SELECT KETQUA.SOBD, HOTEN
FROM THISINH, KETQUA
WHERE THISINH.SOBD=KETQUA.SOBD AND NAMDUTHI=2010
GROUP BY KETQUA.SOBD, HOTEN
HAVING SUM(DIEMTHI)>=ALL
      (SELECT SUM(DIEMTHI)
      FROM THISINH, KETQUA
      WHERE THISINH.SOBD=KETQUA.SOBD AND
            NAMDUTHI=2010
      GROUP BY KETQUA.SOBD, HOTEN)

```

**e. Cho biết các trường có tất cả thí sinh dự thi đều đậu tốt nghiệp trong kỳ thi năm 2010.**

```

SELECT MATRUONG, TENTRUONG
FROM TRUONG, THISINH
WHERE TRUONG.MATRUONG=THISINH.MATRUONG AND
      NAMDUTHI=2010 AND MATRUONG NOT IN
      (SELECT MATRUONG
      FROM THISINH, KETQUA
      WHERE THISINH.SOBD=KETQUA.SOBD AND
            NAMDUTHI=2010 AND DIEMTHI>0
      GROUP BY THISINH.SOBD, MATRUONG
      HAVING AVG (DIEMTHI)<5 OR
            COUNT(THISINH.SOBD)<6)

```

**f. Cho biết số lượng thí sinh rớt tốt nghiệp của từng trường trong kỳ thi năm 2010.**



```

SELECT  THISINH.MATRUONG, TRUONG.TENTRUONG,
        COUNT(THISINH.SOBD) AS SOLUONG
FROM    TRUONG, THISINH
WHERE   (THISINH.MATRUONG=TRUONG.MATRUONG) AND
        NAMDUTHI=2010 AND THISINH.SOBD    IN
        (SELECT  THISINH.SOBD
         FROM    THISINH,KETQUA
         WHERE   THISINH.SOBD=KETQUA.SOBD AND
                 DIEMTHI>0
        GROUP BY THISINH.SOBD
        HAVING  AVG(DIEMTHI)<5 OR
                 COUNT(THISINH.SOBD)<6)
GROUP BY THISINH.MATRUONG, TRUONG.TENTRUONG

```

**Câu 4. (2 điểm)**

**R1: ĐIỂMTHI là số từ 0 đến 10 có một số lẻ đến 0.5**

Nội dung:

Với r là một quan hệ bất kỳ trên lược đồ quan hệ KETQUA,

$\forall t \in r$ :

$t.DIEMTHI \geq 0 \wedge$

$t.DIEMTHI \leq 10 \wedge$

$t.DIEMTHI * 2 = \text{int}(t.DIEMTHI * 2)$

Cuối  $\forall$

Bảng tầm ảnh hưởng:

R <sub>1</sub>	Thêm	Sửa	Xoá
KETQUA	+	+	-

**R2: year(NGAYSINH) + 18 <= NĂMĐU' THI**

Nội dung:

Với r là một quan hệ bất kỳ trên lược đồ quan hệ THISINH,

$\forall t \in r$ :

$$\text{year}(t.\text{NGAYSINH}) + 18 \leq t.\text{NĂMDU'THI}$$

Cuối  $\forall$

Bảng tầm ảnh hưởng:

$R_2$	Thêm	Sửa	Xoá
THISINH	+	+	-

**R3: Nếu giá trị cột GHICHU là 'Vắng thi' thì ĐIỂMTHI = 0**

Nội dung:

Với  $r$  là một quan hệ bất kỳ trên lược đồ quan hệ KETQUA,

$\forall t \in r$ :

Nếu  $t.\text{GHICHU} = \text{'Vắng thi'}$  thì  $t.\text{ĐIỂMTHI} = 0$

Cuối  $\forall$

Bảng tầm ảnh hưởng:

$R_3$	Thêm	Sửa	Xoá
KETQUA	+	+	-

**R4: Mỗi thí sinh dự thi đúng 6 môn thi**

Nội dung:

Với  $r$  là một quan hệ bất kỳ trên lược đồ quan hệ KETQUA,

$\forall t \in r$ :

$\text{count}(t.\text{SOBD}) = 6$

// nghĩa là mỗi số báo danh xuất hiện đúng 6 lần trong quan hệ

Cuối  $\forall$

Bảng tầm ảnh hưởng:

$R_4$	Thêm	Sửa	Xoá
KETQUA	+	-	+

## ĐỀ SỐ 2

### Câu 1. (2 điểm)

BẢNG	KHÓA CHÍNH	KHÓA NGOẠI	GHI CHÚ
THISINH	SOBD	LOPCHUYEN	LOPCHUYEN là khóa ngoại tham chiếu đến MONTHI.MON
MONTHI	MON	-	
KETQUA	SOBD,MON	SOBD, MON	SOBD là khóa ngoại tham chiếu đến THISINH.SOBD MON là khóa ngoại tham chiếu đến MONTHI.MON

### Câu 2. (2.5 điểm)

a.

THISINH  $\begin{array}{|c|} \hline \text{SOBD} \\ \hline \end{array}$  (THISINH[SOBD] - KETQUA:DIEM<8[SOBD])  
[SOBD,HOTEN,LOPCHUYEN]

b.

THISINH  $\begin{array}{|c|} \hline \text{SOBD} \\ \hline \end{array}$  KETQUA  $\begin{array}{|c|} \hline \text{MON} \\ \hline \end{array}$  MONTHI: HESO=2  
[SOBD, HOTEN, LOPCHUYEN, DIEM]

c.

KETQUA  $\begin{array}{|c|} \hline \text{MON} \\ \hline \end{array}$  MONTHI:(HESO=2  $\wedge$  DIEM<5)  $\vee$  (HESO=1  $\wedge$  DIEM<2)  $\begin{array}{|c|} \hline \text{SOBD} \\ \hline \end{array}$   
THISINH [SOBD, HOTEN]

d.

THISINH  $\begin{array}{|c|} \hline \text{SOBD} \\ \hline \end{array}$  (THISINH[SOBD] - KETQUA  $\begin{array}{|c|} \hline \text{MON} \\ \hline \end{array}$  MONTHI: HESO =1  $\wedge$   
DIEM>0[SOBD]) [SOBD, HOTEN, LOPCHUYEN]

e.

THISINH  $\begin{array}{|c|} \hline \text{SOBD} \\ \hline \end{array}$  KETQUA  $\begin{array}{|c|} \hline \text{MON} \\ \hline \end{array}$  MONTHI: HESO =2  $\wedge$  HESO=10  
[LOPCHUYEN]

**Câu 3. (2.5 điểm)**

**a.**

```
SELECT    SOBD, HOTEN
FROM      THISINH
WHERE     SOBD IN
          (SELECT    SOBD
           FROM      KETQUA,MONTHI
           WHERE     (KETQUA.MON=MONTHI.MON AND DIEM<5
                     AND HESO=2) OR (DIEM<2 AND HESO=1)
          )
```

**b.**

```
SELECT    THISINH.SOBD, HOTEN, LOPCHUYEN, DIEM
FROM      KETQUA, THISINH
WHERE     THISINH.SOBD=KETQUA.SOBD AND
          MON=LOPCHUYEN AND
          DIEM >=ALL
          (SELECT    DIEM
           FROM      KETQUA,THISINH
           WHERE     THISINH.SOBD=KETQUA.SOBD AND
                     MON=LOPCHUYEN)
```

**c.**

```
SELECT    THISINH.SOBD, HOTEN, SUM(DIEM) AS TONG
FROM      KETQUA, THISINH
WHERE     THISINH.SOBD=KETQUA.SOBD
GROUP BY  THISINH.SOBD, HOTEN
HAVING    SUM(DIEM)>=ALL
          (SELECT SUM(DIEM)
           FROM KETQUA
           GROUP BY SOBD)
```

**d.**

```

SELECT  THISINH.SOBD, HOTEN, SUM(DIEM*HESO) AS TONGDIEM
FROM    THISINH, KETQUA, MONTHI
WHERE   HISINH.SOBD=KETQUA.SOBD AND
        KETQUA.MON=MONTHI.MON AND ((HESO=2 AND
        DIEM>=5) OR (HESO=1 AND DIEM>=2))
GROUP BY THISINH.SOBD, HOTEN
HAVING  COUNT(THISINH.SOBD)=3 AND SUM(DIEM*HESO)>=20

```

**e.**

```

SELECT  LOPCHUYEN, COUNT(THISINH.SOBD) AS SOLUONG
FROM    THISINH, KETQUA, MONTHI
WHERE   THISINH.SOBD=KETQUA.SOBD AND
        KETQUA.MON=MONTHI.MON AND DIEM>=5 AND
        THISINH.LOPCHUYEN=KETQUA.MON AND THISINH.SOBD
        NOT IN
        (SELECT  SOBD
         FROM    KETQUA
         WHERE   HESO=1 AND DIEM <2)
GROUP BY LOPCHUYEN

```

**f.**

```

SELECT  LOPCHUYEN, COUNT(SOBD) AS SOLUONG
FROM    THISINH
WHERE   SOBD IN
        (
        SELECT  SOBD
        FROM    KETQUA, MONTHI
        WHERE   MONTHI.MON = KETQUA.MON
        GROUP BY SOBD
        HAVING  SUM (DIEMTHI*HESO) >= 20
        )
GROUP BY LOPCHUYEN

```

**Câu 4. (2 điểm)** (mỗi RBTV đúng chấm 0.5 điểm; nội dung 0.25, Bảng tầm ảnh hưởng 0.25)

**RBTV về khóa chính**

R1: Gọi r là một quan hệ trên lược đồ quan hệ THISINH

$$\forall t_1, t_2 \in r$$

$$t_1.SOBID \neq t_2.SOBID$$

Cuối  $\forall$

R1	Thêm	Sửa	Xóa
THISINH	+	-	-

**RBTV về khóa ngoại**

R2: THISINH[LOPCHUYEN]  $\subseteq$  MONTHI[MON]

R2	Thêm	Sửa	Xóa
THISINH	+	+	-
MONTHI	-	-	+

**RBTV miền giá trị**

R3: Gọi r là một quan hệ trên lược đồ quan hệ MONTHI

$$\forall t \in r$$

$$t.HESO = 1 \vee t.HESO = 2$$

Cuối  $\forall$

R3	Thêm	Sửa	Xóa
MONTHI	+	+	-

**RBTV miền giá trị**

R4: Gọi r là một quan hệ trên lược đồ quan hệ KETQUA

$$\forall t \in r$$

$$t.DIEM \geq 0 \wedge$$

$$t.DIEM \leq 10 \wedge$$

$$t.diemthi * 2 = \text{int}(t.diemthi * 2)$$

Cuối  $\forall$

R4	Thêm	Sửa	Xóa
MONTHI	+	+	-

**RBTV liên bộ**

```
R5:  SELECT    SOBD
      FROM      KETQUA
      GROUP BY  SOBD
      HAVING    COUNT(SOBD)=3
```

R5	Thêm	Sửa	Xóa
MONTHI	+	-	+

**Câu 5. (1 điểm)**

**a.**

```
THISINH(SOBD,HOTEN,LOPCHUYEN,NAMDUTHI)
MONTHI(MON,HESO,GHICHU)
KETQUA(SOBD,MON,DIEM)
DIEMCHUAN(MON,NAMDUTHI,MUCDIEMTUYEN)
```

**b.**

```
SELECT    THISINH.SOBD, HOTEN, SUM(DIEM*HESO) AS TONG
FROM      THISINH, KETQUA, MONTHI
WHERE     THISINH.SOBD=KETQUA.SOBD AND
          MONTHI.MON=KETQUA.MON AND ((DIEM>=5 AND
          HESO=2) OR (DIEM>=2 AND HESO=1))
GROUP BY  THISINH.SOBD, HOTEN
```

```
SELECT    THISINH.SOBD, THISINH.HOTEN
FROM      TABLETEMP, DIEMCHUAN, THISINH
WHERE     TABLETEMP.SOBD=THISINH.SOBD AND
          THISINH.LOPCHUYEN=DIEMCHUAN.MON AND
          MUCDIEMTUYEN<=TONG
```

### ĐỀ SỐ 3

#### Câu 1:

BẢNG	KHÓA CHÍNH	KHÓA NGOẠI	GHI CHÚ
GIAOVIEN	MAGV	MABM	MABM là khóa ngoại tham chiếu đến BOMON.MABM
BOMON	MABM	Không có	
DETAI	MADETAI	Không có	
PHANCONG	MAGV,MADETAI	MAGV, MADETAI	MAGV là khóa ngoại tham chiếu đến GIAOVIEN.MAGV MADETAI là khóa ngoại tham chiếu đến DETAI. MADETAI

#### Câu 2:

##### RBTV miền giá trị

KINHPHI

NAM

##### RBTV liên bộ một quan hệ

Xét quan hệ ĐỀ TÀI, gom nhóm theo *NAM, CHUNHIEM* thì số lượng của mỗi nhóm phải không quá 2.

RBTV này có thể được thực hiện bằng câu lệnh SQL như sau:

```
SELECT    COUNT(MADETAI)
FROM      DETAI
GROUP     BY NAM,CHUNHIEM
HAVING    COUNT(MADETAI)<=2
```

#### Câu 3:

a.



Cho biết những giáo viên có thực hiện ít nhất là 1 đề tài trong năm 2011

$$\text{GIAOVIEN} \bowtie_{\text{MAGV}} (\text{PHANCONG} \bowtie_{\text{MADETAI}} \text{DETAI} : \text{NAMTHUCHIEN} = '2011')$$
  
[MAGV]) [MAGV,HOTEN]

**b.**

Hãy cho biết những giáo viên không thực hiện đề tài nào trong năm 2011

$$\text{GIAOVIEN} \bowtie_{\text{MAGV}} (\text{GIAOVIEN}[\text{MAGV}] - (\text{PHANCONG} \bowtie_{\text{MADETAI}} \text{DETAI} : \text{NAM} = '2011'))$$
 [MAGV]) [MAGV,HOTEN]

**c.**

Hãy cho biết các giáo viên cùng tham gia đề tài có mã là 'MS2012-06'

$$\text{GIAOVIEN} \bowtie_{\text{MAGV}} \text{PHANCONG} : \text{MADETAI} = 'MS2012-06'$$
 [MAGV,HOTEN]

**d.**

Liệt kê danh sách các giáo viên có tham gia đề tài có mã đề tài là 'MS2012-06' và mã đề tài là 'MS2012-07'

$$\text{GIAOVIEN} \bowtie_{\text{MAGV}} \text{PHANCONG} : \text{MADETAI} = 'MS2012-06' \vee \text{MADETAI} = 'MS2012-07'$$
 [MAGV,HOTEN]

**e.**

Liệt kê các đề tài do giáo viên có mã giáo viên là 10281 làm chủ nhiệm đề tài trong các năm 2009, 2010, 2011

$$\text{DETAI}[\text{MADETAI}, \text{TENDETAI}, \text{KINHPhi}, \text{NAM}, \text{CHUNHIEM}] :$$
  
$$\text{CHUNHIEM} = '10281' \wedge (\text{NAMTHUCHIEN} = '2009' \vee \text{NAM} = '2010' \vee \text{NAM} = '2011')$$

#### **Câu 4:**

**a.**

```
SELECT      *
FROM        GIAOVIEN
WHERE       MAGV IN
```

```
(SELECT  MAGV
FROM    PHANCONG,DETAI
WHERE   PHANCONG.MADETAI=DETAI.MADETAI AND
        NAM='2011');
```

**b.**

```
SELECT  *
FROM    GIAOVIEN
WHERE   MAGV NOT IN
        (SELECT MAGV
FROM PHANCONG,DETAI
WHERE PHANCONG.MADETAI=DETAI.MADETAI AND
        NAM='2011');
```

**c.**

```
SELECT  GIAOVIEN.MAGV, HOTEN
FROM    PHANCONG, GIAOVIEN
WHERE   PHANCONG.MAGV=GIAOVIEN.MAGV AND
        MADETAI='MS2012-06';
```

**d.**

```
SELECT  DISTINCT GIAOVIEN.MAGV, HOTEN
FROM    PHANCONG, GIAOVIEN
WHERE   PHANCONG.MAGV=GIAOVIEN.MAGV AND
        (MADETAI=' MS2012-06' OR MADETAI=' MS2012-07');
```

**e.**

```
SELECT  *
FROM    DETAI
WHERE   CHUNHIEM='10218' AND
        (NAM='2010' OR NAM='2011' OR NAM='2011');
```

## ĐỀ SỐ 4

### Câu 1.

Khóa chính và khóa ngoại cho từng lược đồ quan hệ

TÊN BẢNG	KHÓA CHÍNH	KHÓA NGOẠI
SINHVIEN	MASV	MANGANH
NGANH	MANGANH	Không có
MONTHI	MAMT	Không có
KETQUA	MASV,MAMT	MASV: là khóa ngoại tham chiếu đến THISINH.MASV MAMT: là khóa ngoại tham chiếu đến MONTHI.MAMT

### Câu 3.

Ngôn ngữ đại số quan hệ.

a.  $SINHVIEN : MANGANH = '101' [MASV, HOTEN, NGAYSINH]$

Ghi chú: Phép chiếu: 0.50đ, phép chọn: 0.50đ

b.  $MASV$

$SINHVIEN \bowtie KETQUA : MANGANH = '101' \wedge MAMT = '84110'$

$[MASV, HOTEN, NGAYSINH, DIEMTHI]$

Ghi chú: Phép chiếu: 0.25đ, phép chọn: 0.25đ, phép kết: 0.50đ

c.  $MAMT$

$MONTHI \bowtie KETQUA : MASV = '1310410004' [MAMT, TENMT, DIEMTHI]$

Ghi chú: Phép chiếu: 0.25đ, phép chọn: 0.25đ, phép kết: 0.50đ

### Câu 4.

Hãy thực hiện các yêu cầu sau bằng SQL

a.

```
SELECT    MASV, HOTEN, NGAYSINH
FROM      SINHVIEN
WHERE     MANGANH = '101'
```

**b.**

```
SELECT      SINHVIEN.MASV,HOTEN,NGAYSINH,DIEMTHI
FROM        SINHVIEN,KETQUA
WHERE       MAMT='84110' AND
            MANGANH='101' AND
            SINHVIEN.MASV=KETQUA.MASV
```

**c.**

```
SELECT      SINHVIEN.MASV,HOTEN, NGAYSINH,
            SUM(DIEMTHI) AS TONGCONG
FROM        SINHVIEN,KETQUA
WHERE       MANGANH='101' AND
            SINHVIEN.MASV=KETQUA.MASV
GROUP BY    SINHVIEN.MASV,HOTEN, NGAYSINH
```

**d.**

```
SELECT      SINHVIEN.MASV,HOTEN,NGAYSINH, DIEMTHI
FROM        SINHVIEN,KETQUA
WHERE       MAMT='84120' AND
            SINHVIEN.MASV=KETQUA.MASV AND
            DIEMTHI >=ALL
            (SELECT  DIEMTHI
             FROM      KETQUA
             WHERE     MAMT='84120')
```

## ĐỀ SỐ 5

**Câu**

**ĐÁP ÁN**

**1.**

DIEMTHI(MADIEMTHI,ĐIACHIDIEMTHI)

THISINH(SOBD,HOTEN,NGAYSINH, MANGANH,PHONGTHI)

NGANH(MANGANH,TENNGANH)

PHONG(PHONGTHI,MADIEMTHI)

**2.**

Với  $r$  là một quan hệ trên lược đồ quan hệ THISINH ta có ràng buộc toàn vẹn sau:

$R_1: \quad \forall t_1, t_2 \in r \quad t_1. SOBD \neq t_2. SOBD$

Cuối  $\forall$

$R_1$	Thêm	Sửa	Xoá
THISINH	+	-	-

$R_2: \quad \text{THISINH [PHONGTHI]} \subseteq \text{PHONG [PHONGTHI]}$

$R_2$	Thêm	Sửa	Xoá
THISINH	+	+	-
PHONG	-	-	+

**3.**

thisinh: phongthi = 'C.A508' [sobd,hoten,ngaysinh]

manganh

thisinh ⋈ nganh: phongthi = '1.A111' [sobd,hoten,ngaysinh,tennganh]

**4.**

**a.**

SELECT SOBD,HOTEN,NGAYSINH,MANGANH

FROM THISINH

WHERE PHONGTHI = 'C.A.508'

**b.**

```
SELECT SOBD,HOTEN,NGAYSINH,TENNGANH
FROM THISINH,NGANH
WHERE THISINH.MANGANH=NGANH.MANGANH AND
PHONGTHI='1.A.111'
```

**c.**

```
SELECT SOBD,HOTEN,NGAYSINH,THISINH. PHONGTHI,
PHONGTHI.MADIEMTHI
FROM THISINH,PHONG
WHERE THISINH.PHONGTHI=PHONG.PHONGTHI AND
MANGANH='SGU01'
ORDER BY DIEMTHISO,THISINH.PHONGTHI
```

**d.**

```
SELECT NGANH.MANGANNH,TENNGANH, COUNT(SOBD) AS
SOLUONG
FROM NGANH,THISINH
WHERE NGANH.MANGANH=THISINH.MANGANH
GROUP BY NGANH.MANGANNH,TENNGANH,
```

## ĐỀ SỐ 6

### Câu 1. (2 điểm)


Xác định khóa chính, khóa ngoại của các lược đồ quan hệ.

Quan hệ	Khóa chính(0.2đ)	Khóa ngoại(0.2đ)
LOAIVAI	MALOAIVAI	
CAYVAI	MACAYVAI	LOAIVAI
LOAIDOITAC	MALOAIDOITAC	
DOITAC	MADOITAC	LOAIDOITAC
DONHANG	MADONHANG	MADOITAC
CHITIETDONHANG	MADONHANG, MACAYVAI	MADONHANG MACAYVAI

### Câu 2. (3 điểm)

Thực hiện các yêu cầu bằng đại số quan hệ, sau đó chuyển sang ngôn ngữ SQL:



- a. Cho biết thông tin của các cây vải thuộc loại vải có tên loại là 'Cotton'.


  
 CAYVAI  $\bowtie_{MA}^{VAI}$  LOAIVAI: TENLOAIVAI = 'Cotton' [MACAYVAI,  
 LOAIVAI, DONGIA, DONVITINH, TINHTRANG, SOLUONGTON]

```

SELECT      *
FROM        CAYVAI CV, LOAIVAI LV
WHERE       CV.LOAIVAI=LV.MALOAIVAI      AND
            TENLOAIVAI = 'Cotton'
  
```

- b. Cho biết tên người đại diện và địa chỉ của đối tác mua trên 10 mét của cuộn vải có mã 'CV001'.



  
 (CHITIETDONHANG)  $\bowtie_{MA}^{NG}$  DONHANG  $\bowtie_{MA}^C$  DOITAC ):
   
 (MACAYVAI='CV001'  $\wedge$  SOLUONGMET > 10
   
 [TENNGUOIDAIDIEN, DIACHI]

```

SELECT      DT.TENNGUOIDAIDIEN, DT.DIACHI
  
```

```

FROM      CHITIETDONHANG CT, DONHANG DH, DOITAC DT
WHERE     MACAYVAI='CV001'    AND
          SOLUONGMET > 10      AND
          CT.MADONHANG=DH.MADONHANG    AND
          DH.MADOITAC=DT.MADOITAC

```

c. Cho biết thông tin cây vải chưa được đối tác nào mua.

```

      MACAYVAI
CAYVAI ⋈ (CAYVAI[MACAYVAI]-CHITIETDONHANG
[MACAYVAI])

```

```

SELECT    *
FROM      CAYVAI
WHERE     MACAYVAI NOT IN
          (SELECT  MACAYVAI
           FROM    CHITIETDONHANG)

```

d. Cho biết thông tin đối tác hoặc chưa mua vải hoặc chưa có đơn hàng nào được giao.

```

      MACAYVAI
DOITAC ⋈ (DOITAC[MADOITAC]-
DONHANG[MADOITAC]:TINHTRANG= 'ĐÃ GIAO')

```

```

SELECT    *
FROM      DOITAC
WHERE     MADOITAC NOT IN
          (SELECT  MADOITAC
           FROM    DONHANG
           WHERE    TINHTRANG=' ĐÃ GIAO')

```

### Câu 3. (3 điểm)

Thực hiện các yêu cầu sau bằng ngôn ngữ SQL: 0.5đ mỗi câu

a. Cho biết có bao nhiêu cây vải (không phải số lượng tồn) thuộc loại vải có tên loại vải là 'Gấm'.



```

SELECT      COUNT(*)
FROM        LOAIVAI LV, CAYVAI CV
WHERE       LV.MALOIVAI=CV.LOAIVAI AND
            LV.TENLOAIVAI='GẤM'

```

- b. Xuất thông tin các cây vải mà đối tác họ 'Trần' đã mua mà chưa được giao (tình trạng của đơn hàng là 'Chưa Giao').

```

SELECT      CV.*
FROM        DOITAC DT, DONHANG DH, CHITIETDONHANG CT,
            CAYVAI CV
WHERE       DT.TENNGUOIDAIDIEN LIKE 'TRẦN%' AND
            DH.TINHTRANG='CHƯA GIAO' AND
            DT.MADOITAC=DH.MADOITAC AND
            DH.MADONHANG=CT.MADONHANG AND
            CT.MACAYVAI=CV.MACAYVAI

```

- c. Cho biết tên người đại diện của đối tác có tổng giá trị các đơn hàng đã mua trên 30 triệu.

```

SELECT      DT.TENNGUOIDAIDIEN
FROM        DONHANG DH, DOITAC DT
WHERE       DH.MADOITAC=DT.MADOITAC
GROUP BY    DT.TENNGUOIDAIDIEN
HAVING      SUM(THANHTIEN)>30000000

```

- d. Cho biết thông tin các đối tác (mã, tên người đại diện, địa chỉ, điện thoại, email) có tổng số các cây vải **khác nhau** đã mua lớn hơn tổng số cây vải của đơn hàng có mã 'DH001' (Nếu đối tác DT001 mua 3 lần cây vải CV001 thì vẫn chỉ tính số lượng là 1 cây vải).

```

SELECT      DT.MADOITAC, TENNGUOIDAIDIEN, DIACHI,
            DIENTHOAI, EMAIL
FROM        DOITAC DT, DONHANG DH, CHITIETDONHANG CT
WHERE       DT.MADOITAC=DH.MADOITAC AND DH
            .MADONHANG=CT.MADONHANG

```

```

GROUP BY    DT.MADOITAC, TENNGUOIDAIDIEN, DIACHI,
            DIENTHOAI, EMAIL
HAVING      COUNT (DISTINCT CT.MACAYVAI)>
            (SELECT  COUNT  (DISTINCT MACAYVAI)
FROM        CHITIETDONHANG
WHERE       MADONHANG='DH001')

```

e. Cho biết thông tin khách hàng nợ nhiều tiền nhất và có đơn hàng chưa được giao.

```

SELECT      DT.MADOITAC
FROM        DONHANG DH, DOITAC DT
WHERE       DH.TINHTRANG='CHƯA GIAO' AND
            DH.MADOITAC=DT.MADOITAC

GROUP BY    DT.MADOITAC
HAVING      MAX(DT.TONGTIENNO) =
            (
            SELECT MAX(DT1.TONGTIENNO)
FROM        DONHANG DH1, DOITAC DT1
WHERE       DH1.TINHTRANG='CHƯA GIAO' AND
            DH1.MADOITAC=DT1.MADOITAC
            )

```

#### Câu 4. (2 điểm)

Biểu diễn các ràng buộc toàn vẹn sau: 1đ mỗi câu

a. Thuộc tính tình trạng của một đơn hàng chỉ có thể có 2 giá trị ‘Đã Giao’ hoặc là ‘Chưa Giao’.

Bối cảnh: DONHANG

Biểu diễn:

$\forall t \in \text{DONHANG}: t.\text{TINHTRANG} = \text{'Đã Giao'}$

$\vee t.\text{TINHTRANG} = \text{'Chưa Giao'}$

Bảng tầm ảnh hưởng:

R1	Thêm	Sửa	Xóa
DONHANG	+	+(TINHTRANG)	-

- b.** Giá trị thuộc tính thành tiền của quan hệ đơn hàng bằng tổng giá trị Số lượng mét \* Đơn giá của các dòng tương ứng trong quan hệ Chi tiết đơn hàng.

Bối cảnh: DONHANG, CHITIETDONHANG

Biểu diễn:

$\forall t \in \text{DONHANG}, \exists t_i \in \text{CHITIETDONHANG}:$

$t.\text{THANHTIEN} = t_i.\text{SOLUONGMET} * t_i.\text{DONGIA} \wedge$

$t.\text{MADONHANG} = t_i.\text{MADONHANG}$

Bảng tầm ảnh hưởng:

R2	Thêm	Sửa	Xóa
DONHANG	+	+(THANHTIEN)	-
CHITIETDONHANG	+	+(SOLUONGMET,DONGIA)	+

## ĐỀ SỐ 7

### Câu 1. (7 điểm)

#### 1. (2 điểm)

Bảng	Khóa chính	Khóa ngoại	Ghi chú
GIANGVIEN	MAGV	MABM	MABM tham chiếu đến BOMON.MABM
BOMON	MABM	Không có	
DETAI	MADETAI	CHUNHIEM	CHUNHIEM tham chiếu đến GIAOVIEN.MAGV
PHANCONG	MAGV,MADETAI	MAGV, MADETAI	MAGV tham chiếu đến GIAOVIEN.MAGV MADETAI tham chiếu đến DETAI.MADETAI

#### 2. (2 điểm)

GIANGVIEN.MAGV=DETAI.CHUNHIEM

a.  $DETAI \bowtie GIANGVIEN: NAM=2012 \wedge KINHPhi \geq 20000000$   
[MADETAI, TENDETAI, KINHPhi, HOTEN]

b.  $DETAI \bowtie PHANCONG \bowtie GIANGVIEN \bowtie BOMON:$   
(NAM= 2010  $\vee$  NAM= 2011  $\vee$  NAM= 2012)  $\wedge$  TENBM='Khoa học máy tính'  
[MADETAI, TENDETAI, KINHPhi, NAM]

c.  $PHANCONG \bowtie DETAI \bowtie GIANGVIEN \bowtie BOMON: NAM=2012$   
[MAGV, HOTEN, TENBM, TENDETAI, KINHPhi, NAM]

#### 3. (2 điểm)

a. 

```
SELECT  GIANGVIEN.MAGV, HOTEN, TENDETAI, KINHPhi
FROM    GIANGVIEN, PHANCONG, DETAI
WHERE   NAM=2012 AND
        GIANGVIEN.MAGV=PHANCONG.MAGV AND
        PHANCONG.MADETAI=DETAI.MADETAI
```

b. 0.50 điểm cho 2 mệnh đề from, where (không tính điểm mệnh đề select)

```

SELECT    DETAI.MADETAI, TENDETAI, KINHPhi, NAM
FROM      PHANCONG, DETAI, GIANGVIEN
WHERE     PHANCONG.MAGV=GIANGVIEN.MAGV AND
          PHANCONG.MADETAI=DETAI.MADETAI AND
          HOTEN='Nguyen Quoc Huy'

c.        SELECT    BOMON.MABM, TENBM, SUM(KINHPhi) AS TONGKP
FROM      BOMON, DETAI, PHANCONG, GIANGVIEN
WHERE     (NAM=2010 OR NAM =2011 OR NAM =2012) AND
          PHANCONG.MADETAI=DETAI.MADETAI AND
          GIANGVIEN.MABM=BOMON.MABM AND
          PHANCONG.MAGV=GIANGVIEN.MAGV

GROUP BY BOMON.MABM, TENBM

```

**4. (1 điểm)**

- Xét trong quan hệ ĐỀ TÀI thì mỗi giảng viên trong một năm không làm chủ nhiệm quá 2 đề tài.
- Trong quan hệ PHÂN CÔNG, mỗi đề tài có không quá 4 giảng viên thực hiện.
- Giáo viên làm chủ nhiệm đề tài nào (trong quan hệ ĐỀ TÀI) thì mã giáo viên đó phải xuất hiện trong danh sách giáo viên thực hiện đề tài đó ở quan hệ PHÂN CÔNG.

**Câu 2. (2 điểm)**

- a.  $\{A,E\}$  là khóa của Q nếu  $\{A,E\}^+ = Q^+$  và  $A^+ \neq Q^+$  và  $E^+ \neq Q^+$
- b. Q có một khóa duy nhất là  $\{A,E\}$ , Q có 16 siêu khóa tất cả.
- c. Q đạt dạng chuẩn 2.
- d. Áp dụng thuật toán 9.3, ta có kết quả phân rã:  
 $p = \{\{A,E,C\}, \{A,E,B\}, \{A,E,D\}, \{A,E,G\}\}$   
 Khóa của từng quan hệ trên là  $\{A,E\}$ .

**Câu 3. (1 điểm)**

Phủ tối thiểu tìm được là:  $F = \{CB \rightarrow G; CD \rightarrow B; G \rightarrow D; GE \rightarrow A; CE \rightarrow B\}$

## Tài liệu tham khảo

- [1] Đồng Thị Bích Thủy, Nguyễn Trần Minh Thư, Phạm Thị Bạch Huệ, “*Cơ sở dữ liệu*”, NXB Khoa Học và Kỹ Thuật, 2010.
- [2] Nguyễn Xuân Huy, Lê Hoài Bắc, “*Bài tập cơ sở dữ liệu*”, NXB Thông tin & Truyền thông, 2011.
- [3] Đỗ Trung Tuấn, “*Cơ sở dữ liệu*”, NXB Giáo Dục, 2006.
- [4] Nguyễn Bá Tường, “*Cơ sở dữ liệu- Lý thuyết và thực hành*”, NXB Khoa học và Kỹ thuật 2001.
- [5] Lê Tiên Vương, “*Nhập môn cơ sở dữ liệu quan hệ*”, NXB Thống kê 2010.
- [6] Đồng Thị Bích Thủy, Nguyễn An Tề, “*Giáo trình nhập môn Cơ sở dữ liệu*”, Đại học KHTN ĐH QG TP HCM, 2003.
- [7] Nguyễn Đăng Ty, Đỗ Phúc, “*Giáo trình Cơ sở dữ liệu*”, NXB Đại Học Quốc Gia Thành Phố Hồ Chí Minh, 2001.
- [8] Nguyễn Văn Vy, “*Giáo trình phân tích thiết kế các hệ thống thông tin*”, NXB Giáo Dục Việt Nam, 2010.
- [9] Nguyễn Văn Ba, “*Phân tích thiết kế hệ thống thông tin*”, NXB ĐHQG Hà Nội, 2010.
- [10] Jeffrey D. Ullman, “*Mô hình dữ liệu và ngôn ngữ vấn tin*”, Bản dịch của Trần Đức Quang, Hồ Thuần, NXB Thống kê, 1998.
- [11] Jeffrey D. Ullman, “*Thiết kế các hệ cơ sở dữ liệu*”, 1999, Bản dịch của Trần Đức Quang, Hồ Thuần, NXB Thống kê, 1999.
- [12] Raghu Ramakrishnan, Johannes Gehrke. “*Database Management Systems*”. Mc Graw Hill, 2000.
- [13] David Maier, “*The theory of Relational Databases*”, Computer Science Press, Rockville, 1983.

## Mục lục

<b>Lời giới thiệu</b>	<b>1</b>
<b>Phần 1. Tóm tắt lý thuyết-Ví dụ-Bài tập</b>	<b>2</b>
<b>Chương 1. Tổng quan về cơ sở dữ liệu</b>	<b>3</b>
1.1. Cơ sở dữ liệu - hệ quản trị cơ sở dữ liệu	
1.2. Mô hình dữ liệu	
1.3. Ví dụ	
<b>Chương 2. Mô hình thực thể kết hợp</b>	<b>8</b>
2.1. Thực thể và tập thực thể	
2.2. Thuộc tính	
2.3. Mối kết hợp và tập mối kết hợp	
2.4. Khóa của tập thực thể	
2.5. Tập thực thể yếu	
2.6. Ví dụ	
Bài tập	
<b>Chương 3. Mô hình dữ liệu quan hệ</b>	<b>20</b>
3.1. Định nghĩa quan hệ	
3.2. Các khái niệm về khoá	
3.3. Chuyển mô hình thực thể kết hợp sang mô hình dữ liệu quan hệ	
3.4. Ví dụ	
Bài tập	
<b>Chương 4. Ngôn ngữ đại số quan hệ</b>	<b>25</b>
4.1. Các phép toán đại số quan hệ	
4.2. Các hàm tổng hợp và gom nhóm	
4.3. Phép toán cập nhật dữ liệu	
4.4. Ví dụ	
Bài tập	
<b>Chương 5. Ngôn ngữ SQL</b>	<b>38</b>
5.1. Giới thiệu về câu lệnh SELECT	
5.2. Tìm thông tin từ các cột của quan hệ - Mệnh đề SELECT	
5.3. Chọn các dòng của quan hệ – mệnh đề WHERE	
5.4. Sắp xếp các dòng của quan hệ – mệnh đề ORDER BY	
5.5. Câu lệnh truy vấn lồng nhau	
5.6. Gom nhóm dữ liệu– mệnh đề GROUP BY	

5.7.	Điều kiện trên nhóm dữ liệu– mệnh đề HAVING	
5.8.	Ví dụ	
	Bài tập	
<b>Chương 6.</b>	<b>Ràng buộc toàn vẹn</b>	<b>58</b>
6.1.	Khái niệm ràng buộc toàn vẹn	
6.2.	Các đặc trưng của ràng buộc toàn vẹn	
6.3.	Phân loại RBTV	
6.4.	Ví dụ	
	Bài tập	
<b>Chương 7.</b>	<b>Phép tính quan hệ</b>	<b>68</b>
7.1.	Phép tính quan hệ có biến là bộ	
7.2.	Phép tính quan hệ có biến là miền	
7.3.	Ví dụ	
	Bài tập	
<b>Chương 8.</b>	<b>Phụ thuộc hàm và dạng chuẩn</b>	<b>77</b>
8.1.	Định nghĩa phụ thuộc hàm	
8.2.	Tính chất của phụ thuộc hàm	
8.3.	Bao đóng của tập phụ thuộc hàm và bao đóng của tập thuộc tính	
8.4.	Khóa của lược đồ quan hệ	
8.5.	Phủ tối thiểu	
8.6.	Dạng chuẩn của lược đồ quan hệ	
8.7.	Ví dụ	
	Bài tập	
<b>Chương 9.</b>	<b>Chuẩn hóa cơ sở dữ liệu</b>	<b>92</b>
9.1.	Phân rã bảo toàn thông tin	
9.2.	Phân rã bảo toàn phụ thuộc hàm	
9.3.	Cách tiếp cận phân rã	
9.4.	Ví dụ	
	Bài tập	
<b>Phần 2.</b>	<b>Một số đề thi tham khảo</b>	<b>106</b>
	Đề số 1 đến đề số 20	
<b>Phần 3.</b>	<b>Hướng dẫn giải bài tập và đề thi</b>	
	Hướng dẫn giải bài tập từ chương 1 đến chương 9	150
	Hướng dẫn giải từ đề thi số 1 đến đề thi số 20	179
	Tài liệu tham khảo	204