

Cơ sở dữ liệu

Chương 4: SQL

4.1 Ngôn ngữ thao tác dữ liệu

4.2 Ngôn ngữ truy vấn dữ liệu

Chương 5: Ràng buộc toàn vẹn

5.1 Giới thiệu

5.2 Các đặc trưng của RBTV

Chương 6: Phụ thuộc hàm và các dạng chuẩn

6.1 Phụ thuộc hàm

6.2 Các dạng chuẩn

Chương 4: SQL

4.1 Ngôn ngữ thao tác dữ liệu

4.1.1 Thêm dữ liệu

Cú pháp	Ví dụ
Thêm 1 dòng: INSERT INTO <tên bảng> [(<danh sách các thuộc tính>)] VALUES (<danh sách các giá trị>)	INSERT INTO SANPHAM(MaSP,TenSP,Gia) VALUES ('BC01','But chi',5000)
Thêm nhiều dòng: INSERT INTO <tên bảng> <câu truy vấn con>	INSERT INTO SANPHAM_NEW select * from SANPHAM

4.1.2 Sửa dữ liệu

Cú pháp	Ví dụ
UPDATE <tên bảng> SET <thuộc tính 1> = <giá trị mới>, <thuộc tính 2> = <giá trị mới>, [WHERE <điều kiện>]	UPDATE SANPHAM SET Gia = Gia*0.5 WHERE MaSP = 'BC01'

4.1.3 Xóa dữ liệu

Cú pháp	Ví dụ
DELETE FROM <tên bảng> [WHERE <điều kiện>]	DELETE FROM SANPHAM WHERE MaSP = 'BC01'

4.2 Ngôn ngữ truy vấn dữ liệu

4.2.1 Câu truy vấn tổng quát:

SELECT [**DISTINCT**] <danh sách các cột|hàm>

FROM <danh sách các bảng(quan hệ)>

[**WHERE** <điều kiện>]

[**GROUP BY** <danh sách cột gom nhóm>]

[**HAVING** <điều kiện trên nhóm>]

[**ORDER BY** <cột 1> **ASC|DESC**, <cột 2> **ASC|DESC**,...]

4.2.2 Một số toán tử truy vấn

- =, >, <, >=, <=, <>
- BETWEEN
- IS NULL, IS NOT NULL
- LIKE (%,_)
- IN, NOT IN
- EXISTS, NOT EXISTS
- SOME, ALL, ANY
- Toán tử logic: AND, OR

Ví dụ:

SELECT *

FROM SANPHAM

WHERE NuocSX = 'VIETNAM'

ORDER BY Gia DESC

4.2.3 Truy vấn lồng

Điều kiện:

- Truy vấn con trả về giá trị tập hợp trong mệnh đề
 - <biểu thức> [**NOT**] **IN** (<truy vấn con>)
 - <biểu thức> <phép toán so sánh> **ANY** (<truy vấn con>)

- <biểu thức> <phép toán so sánh> **ALL** (<truy vấn con>)
- Kiểm tra sự tồn tại
 - **[NOT] EXISTS** (<truy vấn con>)

Ví dụ: Tìm những nhân viên làm việc phòng tài vụ

SELECT *

FROM NHANVIEN

WHERE MaNV IN (SELECT MaPhong

FROM PHONGBAN

WHERE TenPhong = 'Tai vu')

4.2.4 Phép toán tập hợp: hội(UNION), giao(INTERSECT), trừ(EXCEPT)

Ví dụ:

(SELECT *

FROM NHANVIEN

WHERE Phong='PH01')

UNION

(SELECT *

FROM NHANVIEN

WHERE Phong='PH02')

4.2.5 Hàm tính toán, gom nhóm

- Gom nhóm dữ liệu và tính toán trên nhóm
- Các hàm có đầu vào là một tập giá trị và trả về một giá trị đơn: **Min()**, **Max()**, **Avg()**, **Sum()**, **Count()**

Ví dụ:

SELECT MAHV, **MAX**(DIEM) **as**
MAX_DIEM

FROM KETQUATHI

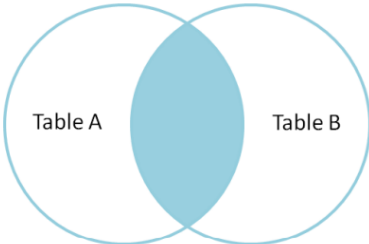
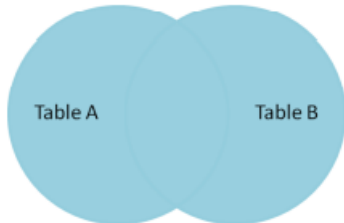
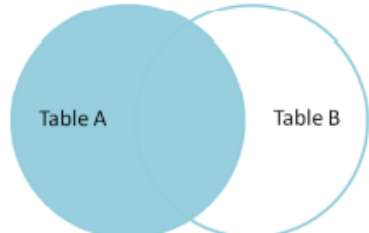
GROUP BY MAHV

KETQUATHI		
MAHV	MAMH	DIEM
HV01	CSDL	7
HV02	CSDL	9
HV01	CTRR	8
HV03	CTRR	9
HV03	CSDL	3
HV01	THDC	8



MAHV	MAX_DIEM
HV01	8
HV02	9
HV03	9

4.2.6 Phép kết

Phân loại	Minh họa
INNER JOIN	
OUTER JOIN	<p>FULL OUTER JOIN</p>  <p>HALF(LEFT RIGHT) OUTER JOIN</p>  <p><i>Ví dụ về LEFT OUTER JOIN</i></p>

Ví dụ:

SELECT *

FROM NHANVIEN **INNER JOIN** PHONGBAN **ON** NHANVIEN.Phong =
PHONGBAN.MaPhong

4.2.7 Phép chia

Ví dụ: Lược đồ cơ sở dữ liệu

KHACHHANG (MAKH, HOTEN, DCHI, SODT, NGSINH, DOANHSON, NGDK)

NHANVIEN (MANV, HOTEN, NGVL, SODT)

SANPHAM (MASP, TENS, DVT, NUOCSX, GIA)

HOADON (SOHD, NGHD, MAKH, MANV, TRIGIA)

CTHD (SOHD, MASP, SL)

Tìm số hóa đơn mua tất cả các sản phẩm do Singapore sản xuất

→ Tìm số hóa đơn mà không có sản phẩm mà hóa đơn đó không mua và do Singapore sản xuất

SELECT HD.SOHD

FROM HOADON HD

WHERE NOT EXISTS (SELECT *

FROM SANPHAM SP

WHERE NOT EXISTS (SELECT *

FROM CTHD

WHERE CTHD.MASP=SP.MASP

AND CTHD.SOHD=HD.SOHD)

AND NUOCSX = 'Singapore')

Chương 5: Ràng buộc toàn vẹn

5.1 Giới thiệu

RBTV là các quy định, điều kiện để đảm bảo cho CSDL luôn thỏa sau mỗi thao tác thêm, sửa hoặc xóa

5.2 Các đặc trưng của RBTV

Mỗi RBTV có 3 đặc trưng:

- Bối cảnh: những quan hệ có khả năng làm cho RBTV bị vi phạm khi thực hiện các phép thao tác dữ liệu
- Nội dung: Phát biểu bằng ngôn ngữ hình thức(phép tính quan hệ, đại số quan hệ, mã giả,...)
- Bảng tầm ảnh hưởng (TAH)

	Thêm	Xóa	Sửa
Quan hệ 1	+	+	-(*)
.....			
Quan hệ n	-	-	+(A)

- KH +: Có thể gây ra vi phạm RBTV
- KH -: Không thể gây ra vi phạm RBTV
- KH +(A): Có thể gây ra vi phạm RBTV khi thao tác trên thuộc tính A
- KH -(*) : Không thể gây ra vi phạm RBTV do thao tác không thực hiện được

Ví dụ: DEAN (MADA, TENDA, DDIEM_DA, PHONG, NGBD_DK, NGKT_DK)

Nội dung: $\forall da \in DEAN(da.NGBD_DK < da.NGKT_DK)$

Bảng TAH:

	Thêm	Xóa	Sửa
DEAN	+(NGBD_DK, NGKT_DK)	-	+(NGBD_DK, NGKT_DK)

Ví dụ:

DATHANG (MaDH, MaKH, NgayDH)

GIAOHANG (MaGH, MaDH, NgayGH)

Bối cảnh: DATHANG, GIAOHANG

Nội dung: $\forall dh \in DATHANG, \exists! gh \in GIAOHANG: dh.MADH = gh.MADH \wedge dh.NgayDH \leq gh.NgayGH$

Bảng TAH:

	Thêm	Xóa	Sửa
DATHANG	-	-	+(NgàyDH)
GIAOHANG	+(NgàyGH)	-	+(NgàyGH,MaDH)

Chương 6: Phụ thuộc hàm và các dạng chuẩn

6.1 Phụ thuộc hàm

6.1.1 Giới thiệu

Với:

- $Q(A_1, A_2, \dots, A_n)$ là quan hệ
- $Q^+ = \{A_1, A_2, \dots, A_n\}$
- X, Y là hai tập con của Q^+
- t_1, t_2 là hai bộ bất kỳ của Q

Khi đó: $X \rightarrow Y \Leftrightarrow (t_1.X = t_2.X \Rightarrow t_1.Y = t_2.Y)$

- X xác định Y hay Y phụ thuộc hàm vào X
- X được gọi là vế trái phụ thuộc hàm, Y được gọi là vế phải phụ thuộc hàm

Ví dụ: $DEAN(MaDA, TenDA, DdiemDA, Phong)$

$MaDA$ xác định $TenDA$: $MaDA \rightarrow TenDA$

$MaDA$ xác định $DdiemDA, Phong$: $MaDA \rightarrow DdiemDA, Phong$

6.1.2 Hệ luật dẫn Amstrong

Gọi F là tập các phụ thuộc hàm, R là quan hệ

$X \rightarrow Y$ được suy ra từ F nếu bất kỳ bộ của quan hệ R thỏa F thì cũng thỏa $X \rightarrow Y$

Kí hiệu $F \models X \rightarrow Y$

Hệ tiên đề Amstrong:

- Tính phản xạ: Nếu $Y \subseteq X$ thì $X \rightarrow Y$
- Tính tăng trưởng: Nếu $X \rightarrow Y$ thì $XZ \rightarrow YZ$
- Tính bắc cầu: Nếu $\{X \rightarrow Y, Y \rightarrow Z\}$ thì $X \rightarrow Z$

- Tính kết hợp: Nếu $\{X \rightarrow Y, X \rightarrow Z\}$ thì $X \rightarrow YZ$
- Tính phân rã: Nếu $\{X \rightarrow YZ, X \rightarrow Y\}$ thì $X \rightarrow Z$
- Tính tựa bắc cầu: Nếu $\{X \rightarrow Y, YZ \rightarrow W\}$ thì $XZ \rightarrow W$

Ví dụ: Cho tập phụ thuộc hàm $F = \{f1: A \rightarrow BC ; f2: AB \rightarrow D ; f3: AC \rightarrow E ; f4: B \rightarrow G\}$

Cho $f: AG \rightarrow DG$, f có phải là phụ thuộc hàm hệ quả (là thành viên) của F không?
Giải thích?

Giải:

Ta có:

$$A \rightarrow BC \Rightarrow A \rightarrow B(1); A \rightarrow C(2)$$

$$(1) \Rightarrow AA \rightarrow AB \Rightarrow A \rightarrow AB(3)$$

$$(3) \text{ và } AB \rightarrow D \Rightarrow A \rightarrow D(4)$$

$$(4) \Rightarrow AG \rightarrow DG \Rightarrow f \text{ là thành viên của } F$$

6.1.3 Bao đóng

- Bao đóng tập phụ thuộc hàm F , kí hiệu F^+ là tập tất cả các phụ thuộc hàm được suy ra từ F
- Bao đóng của tập thuộc tính X đối với tập phụ thuộc hàm F , kí hiệu là X_F^+ là tập tất cả các thuộc tính A có thể suy dẫn từ X nhờ tập bao đóng của các phụ thuộc hàm F^+
 - $X_F^+ = \{A \in Q^+ \mid X \rightarrow A \in F^+\}$

Thuật toán

Input: $(Q, F), X \subseteq Q^+$

Output: X_F^+

Bước 1: Tính dãy $X^0, X^1, X^1, \dots, X^i$:

$$X^0 = X$$

$$X^{i+1} = X^i \cup Z, \exists (Y \rightarrow Z) \in F (Y \subseteq X^i), \text{ loại } (Y \rightarrow Z) \text{ ra khỏi } F$$

$$\text{Dừng khi } X^{i+1} = X^i \text{ hoặc } X^i = Q^+$$

Bước 2: Kết luận $X_F^+ = X^i$

Ví dụ: Cho lược đồ quan hệ $R(A,B,C,D,E,G,H)$ và tập phụ thuộc hàm. $F = \{f1: B \rightarrow A; f2: DA \rightarrow CE; f3: D \rightarrow H; f4: GH \rightarrow C; f5: AC \rightarrow D\}$. Tìm AC_F^+

Giải:

Đặt $X^0 = AC$

$X^1 = X^0 \cup D = ACD$, loại $f5$ ra khỏi F

$X^2 = X^1 \cup CE = ACDE$, loại $f2$ ra khỏi F

$X^3 = X^2 \cup H = ACDEH$, loại $f3$ ra khỏi F

$X^4 = X^3 \Rightarrow$ thuật toán dừng lại

Vậy $AC_F^+ = ACDEH$

6.1.4 Khóa

Định nghĩa:

- Cho lược đồ quan hệ $Q(A_1, A_2, \dots, A_n)$, Q^+ là tập thuộc tính của Q , F là tập phụ thuộc hàm trên Q , K là tập con của Q^+ . Khi đó K gọi là một khóa của Q nếu:
 - $K_F^+ = Q^+$
 - Không tồn tại $K' \subset K$ sao cho $K'^+ = Q^+$
- Thuộc tính A được gọi là thuộc tính khóa nếu $A \in K$, trong đó K là khóa của Q
- K' được gọi là siêu khóa nếu $K' \supseteq K$
- Một quan hệ có thể có nhiều khóa

Thuật toán tìm khóa

Bước 1:

- Tính tập nguồn N
- Nếu $N_F^+ = Q^+$ thì chỉ có 1 khóa là N , ngược lại qua bước 2. (ghi chú Q^+ là tập các thuộc tính của quan hệ)

Bước 2:

- Tính tập trung gian TG
- Tính tập tất cả các tập con X_i của tập TG

Bước 3: Tìm tập S chứa mọi siêu khóa S_i :

- Với mỗi X_i , nếu $(N \cup X_i)^+_F = Q^+$ thì $S_i = (N \cup X_i)$
- Nếu: $(N \cup X_i)^+_F = Q^+$ khi đó $N \cup X_i$ là một khóa. Do vậy loại bỏ các trường hợp $X_j: X_i \subset X_j$

Trong đó,

- N: Tập thuộc tính nguồn, là tập chứa những thuộc tính chỉ xuất hiện ở vế trái của mọi phụ thuộc hàm
- TG: Tập thuộc tính trung gian, là tập chứa những thuộc tính vừa xuất hiện ở vế trái, vừa xuất hiện ở vế phải trong các phụ thuộc hàm

Ví dụ: Tìm mọi khóa của lược đồ $R(A,B,C,D,E,G,H)$

và tập PTH $F = \{B \rightarrow A, DA \rightarrow CE, D \rightarrow H, GH \rightarrow C, AC \rightarrow D\}$

Giải:

Tập nguồn $N = BG$ và $BG^+_F = BGA \neq Q^+$ nên BG không là khóa

Tập trung gian $TG = ACDH \Rightarrow$ Các tập con khác rỗng của tập trung gian là

$\{A, C, D, H, AC, AD, AH, CD, CH, DH, ACD, ACH, ADH, CDH, ACDH\}$

Ta có bảng sau:

$N \cup X_i$	$(N \cup X_i)^+_F$	$(N \cup X_i)^+_F = Q^+$	Kết luận
BGA	BGA	Sai	
BGC	BGCADEH	Đúng	BGC là 1 khóa, loại xét các tập con chứa C: AC, CD, CH, ACD, ACH, CDH, ACDH
BGD	BGDACEH	Đúng	BGD là 1 khóa, loại xét các tập con chứa D: CD, DH, AD, ADH
BGH	BGHACDE	Đúng	BGH là 1 khóa

6.2 Các dạng chuẩn

6.2.1 Dạng chuẩn 1

Lược đồ Q ở dạng chuẩn 1 nếu mọi thuộc tính đều mang giá trị nguyên tố

- Giá trị nguyên tố là giá trị không phân nhỏ được nữa

Ví dụ: HOADON(MaHD, MaKH, NgayHD, CtietMua, SoTien)

MaHD	MaKH	NgayHD	CtietMua	SoTien
HD01	KH01	15-10-15	Banh,1,gói	25000
			Kẹo,2,cây	2000

Ta thấy: CtietMua không là nguyên tố nên lược đồ quan hệ HOADON không đạt DC1

6.2.2 Dạng chuẩn 2

Lược đồ Q ở dạng chuẩn 2 nếu thỏa:

- Q đạt dạng chuẩn 1, và
- Mọi thuộc tính không khóa của Q đều phụ thuộc đầy đủ vào khóa

Kiểm tra dạng chuẩn 2:

1. Tìm mọi khóa của Q
2. Với mỗi khóa K, tìm bao đóng của tập tất cả các tập con thực sự S_i của K
3. Nếu tồn tại bao đóng S_i^+ chứa thuộc tính không khóa thì Q không đạt DC2, ngược lại Q đạt DC2

Ví dụ: Cho $Q(A,B,C,D)$; $F = \{AB \rightarrow D, C \rightarrow D\}$

Giải: Lược đồ có khóa là ABC

Ta thấy $C \subset ABC$, $C \rightarrow D \Rightarrow D$ không phụ thuộc đầy đủ vào khóa

Do vậy Q không đạt DC2

6.2.3 Dạng chuẩn 3

Lược đồ Q ở dạng chuẩn 3 nếu mọi phụ thuộc hàm $X \rightarrow A \in F$, với $A \notin X$ đều có:

- X là siêu khóa, hoặc
- A là thuộc tính khóa

Kiểm tra dạng chuẩn 3:

1. Tìm mọi khóa của Q
2. Phân rã vế phải của mọi phụ thuộc hàm trong F để tập F trở thành tập phụ thuộc hàm có vế phải một thuộc tính
3. Nếu mọi phụ thuộc hàm $X \rightarrow A \in F$, mà $A \notin X$ đều thỏa:

- X là siêu khóa(vế trái chứa một khóa),hoặc
- A là thuộc tính khóa(vế phải là tập con của khóa)

Thì Q đạt DC3, ngược lại Q không đạt DC3

Ví dụ: Cho $Q(A,B,C,D,G)$, $F = \{f1: AB \rightarrow C, f2: AB \rightarrow D, f3: AB \rightarrow G\}$

Giải: Q có một khóa duy nhất AB

Mọi f đều có vế phải 1 thuộc tính

AB cũng là siêu khóa

Vậy Q đạt DC3

6.2.4 Dạng chuẩn Boyce Codd

Lược đồ Q ở dạng chuẩn Boyce Codd nếu mọi phụ thuộc hàm $X \rightarrow A \in F$, với $A \notin X$ đều có X là siêu khóa

Kiểm tra dạng chuẩn Boyce Codd

1. Tìm mọi khóa của Q
2. Phân rã vế phải của mọi phụ thuộc hàm trong F để tập F trở thành tập phụ thuộc hàm có vế phải một thuộc tính
3. Nếu mọi phụ thuộc hàm $X \rightarrow A \in F$, mà $A \notin X$ đều thỏa:
 - X là siêu khóa(vế trái chứa một khóa)

Thì Q đạt DC3, ngược lại Q không đạt DC3

Ví dụ: $Q(A,B,C,D,E,I)$, $F = \{ACD \rightarrow E, CE \rightarrow AD\}$

Giải: Q có hai khóa là $\{ACD, CE\}$

Phân rã vế phải của phụ thuộc hàm trong F, ta có

$F = \{ACD \rightarrow E, ACD \rightarrow B, ACD \rightarrow I, CE \rightarrow A, CE \rightarrow D\}$

Mọi phụ thuộc hàm trong F đều có vế trái là một siêu khóa

Vậy Q đạt dạng chuẩn Boyce Codd