

Chương 3

Đại số quan hệ

Nội dung chi tiết

- Giới thiệu
- Đại số quan hệ
- Phép toán tập hợp
- Phép chọn
- Phép chiếu
- Phép tích Cartesian
- Phép kết
- Phép chia
- Các phép toán khác
- Các thao tác cập nhật trên quan hệ

Cơ sở dữ liệu

2

Giới thiệu

- Xét một số xử lý trên quan hệ NHANVIEN
 - Thêm mới một nhân viên
 - Đổi Số điện thoại nhân viên có tên là "Nguyễn Văn B"
 - Cho biết mã nhân viên và họ tên các nhân viên có ngày vào làm trong tháng 04 năm 2006

MANV	HOTEN	DTHOAI	NGVL
NV01	Nguyen Nhu Nhut	0927345678	13/4/2006
NV02	Le Thi Phi Yen	0987567390	21/4/2006
NV03	Nguyen Van B	0902923123	27/4/2006
NV04	Ngo Thanh Tuan	0913758498	24/6/2006
NV05	Nguyen Thi Truc Thanh	0918590387	20/7/2006

Cơ sở dữ liệu

3

Giới thiệu (tt)

- Có 2 loại xử lý
 - Làm thay đổi dữ liệu (cập nhật)
 - Thêm mới, xóa và sửa
 - Không làm thay đổi dữ liệu (rút trích)
 - Truy vấn (query)
- Thực hiện các xử lý
 - Đại số quan hệ (Relational Algebra)
 - Biểu diễn câu truy vấn dưới dạng biểu thức
 - Phép tính quan hệ (Relational Calculus)
 - Biểu diễn kết quả
 - SQL (Structured Query Language)

Cơ sở dữ liệu

4

Nhắc lại

- Đại số
 - Toán tử (operator)
 - Toán hạng (operand)
- Trong số học
 - Toán tử: +, -, *, /
 - Toán hạng - biến (variables): x, y, z
 - Hằng (constant)
 - Biểu thức
 - $(x+7) / (y-3)$
 - $(x+y)*z$ and/or $(x+7) / (y-3)$

Cơ sở dữ liệu

5

Đại số quan hệ

- Biến là các quan hệ
 - Tập hợp (set)
- Toán tử là các phép toán (operations)
 - Trên tập hợp
 - Hội \cup (union)
 - Giao \cap (intersec)
 - Trừ $-$ (difference)
 - Rút trích 1 phần của quan hệ
 - Chọn σ (selection)
 - Chiếu π (projection)
 - Kết hợp các quan hệ
 - Tích Cartesian \times (Cartesian product)
 - Kết \bowtie (join)
 - Đổi tên ρ

Cơ sở dữ liệu

6

Đại số quan hệ (tt)

- Hằng số là thể hiện của quan hệ
- Biểu thức
 - Được gọi là câu truy vấn
 - Là chuỗi các phép toán đại số quan hệ
 - Kết quả trả về là một thể hiện của quan hệ

Cơ sở dữ liệu

7

Nội dung chi tiết

- Giới thiệu
- Đại số quan hệ
- **Phép toán tập hợp**
- Phép chọn
- Phép chiếu
- Phép tích Cartesian
- Phép kết
- Phép chia
- Các phép toán khác
- Các thao tác cập nhật trên quan hệ

Cơ sở dữ liệu

8

Phép toán tập hợp

- Quan hệ là tập hợp các bộ
 - Phép hội $R \cup S$
 - Phép giao $R \cap S$
 - Phép trừ $R - S$
- Tính khả hợp (Union Compatibility)
 - Hai lược đồ quan hệ $R(A_1, A_2, \dots, A_n)$ và $S(B_1, B_2, \dots, B_n)$ là khả hợp nếu
 - Cùng bậc n
 - Và có $DOM(A_i) = DOM(B_i), 1 \leq i \leq n$
- Kết quả của \cup , \cap , và $-$ là một quan hệ có cùng tên thuộc tính với quan hệ đầu tiên (R)

Cơ sở dữ liệu

9

Phép toán tập hợp (tt)

■ Ví dụ

NHANVIEN	TENNV	NGSINH	PHAI	THANNHAN	TENTN	NG_SINH	PHAITN
	Tung	12/08/1955	Nam		Trinh	04/05/1986	Nu
	Hang	07/19/1968	Nu		Khang	10/25/1983	Nam
	Nhu	06/20/1951	Nu		Phuong	05/03/1958	Nu
	Hung	09/15/1962	Nam		Minh	02/28/1942	Nam
					Chau	12/30/1988	Nu

Bậc $n=3$
 $DOM(TENNV) = DOM(TENTN)$
 $DOM(NGSINH) = DOM(NG_SINH)$
 $DOM(PHAI) = DOM(PHAITN)$

Cơ sở dữ liệu

10

Phép hội

- Cho 2 quan hệ R và S khả hợp
- Phép hội của R và S
 - Ký hiệu $R \cup S$
 - Là một quan hệ gồm các bộ thuộc R hoặc thuộc S, hoặc cả hai (các bộ trùng lặp sẽ bị bỏ)

$$R \cup S = \{ t / t \in R \vee t \in S \}$$

■ Ví dụ

R	A	B	S	A	B	R ∪ S	A	B
	α	1		α	2		α	1
	α	2		β	3		α	2
	β	1					β	1
							α	2
							β	3

Cơ sở dữ liệu

11

Phép giao

- Cho 2 quan hệ R và S khả hợp
- Phép giao của R và S
 - Ký hiệu $R \cap S$
 - Là một quan hệ gồm các bộ thuộc R đồng thời thuộc S

$$R \cap S = \{ t / t \in R \wedge t \in S \}$$

■ Ví dụ

R	A	B	S	A	B	R ∩ S	A	B
	α	1		α	2			
	α	2		β	3		α	2
	β	1						

Cơ sở dữ liệu

12

Phép trừ

- Cho 2 quan hệ R và S khả hợp
- Phép trừ của R và S
 - Ký hiệu $R - S$
 - Là một quan hệ gồm các bộ thuộc R và không thuộc S

$$R - S = \{ t / t \in R \wedge t \notin S \}$$

- Ví dụ

R	A	B
	α	1
	α	2
	β	1

S	A	B
	α	2
	β	3

$R - S$	A	B
	α	1
	β	1

Cơ sở dữ liệu

13

Các tính chất

- Giao hoán

$$R \cup S = S \cup R$$

$$R \cap S = S \cap R$$

- Kết hợp

$$R \cup (S \cap T) = (R \cup S) \cap T$$

$$R \cap (S \cup T) = (R \cap S) \cup T$$

Cơ sở dữ liệu

14

Nội dung chi tiết

- Giới thiệu
- Đại số quan hệ
- Phép toán tập hợp
- Phép chọn**
- Phép chiếu
- Phép tích Cartesian
- Phép kết
- Phép chia
- Các phép toán khác
- Các thao tác cập nhật trên quan hệ

Cơ sở dữ liệu

15

Phép chọn

- Được dùng để lấy ra các bộ của quan hệ R
- Các bộ được chọn phải thỏa mãn điều kiện chọn P
- Ký hiệu

$$\sigma_P(R)$$

- P là biểu thức gồm các mệnh đề có dạng
 - <tên thuộc tính> <phép so sánh> <hằng số>
 - <tên thuộc tính> <phép so sánh> <tên thuộc tính>
- <phép so sánh> gồm <, >, ≤, ≥, ≠, =
- Các mệnh đề được nối lại nhờ các phép ∧, ∨, ¬

Cơ sở dữ liệu

16

Phép chọn (tt)

- Kết quả trả về là một quan hệ
 - Có cùng danh sách thuộc tính với R
 - Có số bộ luôn ít hơn hoặc *bằng* số bộ của R

- Ví dụ

R	A	B	C	D
	α	α	1	7
	α	β	5	7
	β	β	12	3
	β	β	23	10

$$\sigma_{(A=B) \wedge (D>5)}(R)$$

A	B	C	D
α	α	1	7
β	β	23	10

Cơ sở dữ liệu

17

Phép chọn (tt)

- Phép chọn có tính giao hoán

$$\sigma_{p1}(\sigma_{p2}(R)) = \sigma_{p2}(\sigma_{p1}(R)) = \sigma_{p1 \wedge p2}(R)$$

Cơ sở dữ liệu

18

Ví dụ 1

- Cho biết thông tin nhân viên có số điện thoại 0927345678

- Quan hệ: NHANVIEN
- Thuộc tính: SODT
- Điều kiện: SODT = '0927345678'

$\sigma_{\text{SODT} = '0927345678'}$ (NHANVIEN)

Cơ sở dữ liệu

18

Ví dụ 2

- Tìm các khách hàng sinh trước ngày 01/01/1980 có doanh số trên 600.000 hoặc các khách hàng sinh sau ngày 01/01/1981 có doanh số dưới 200.000

- Quan hệ: KHACHHANG
- Thuộc tính: NGSINH, DOANHSD
- Điều kiện:
 - $\text{NGSINH} < 01/01/1980$ và $\text{DOANHSD} > 600000$ hoặc
 - $\text{NGSINH} > 01/01/1981$ và $\text{DOANHSD} < 200000$

$\sigma_{(\text{NGSINH} < 01/01/1980 \wedge \text{DOANHSD} > 600000) \vee (\text{NGSINH} > 01/01/1981 \wedge \text{DOANHSD} < 200000)}$ (KHACHHANG)

Cơ sở dữ liệu

20

Nội dung chi tiết

- Giới thiệu
- Đại số quan hệ
- Phép toán tập hợp
- Phép chọn
- Phép chiếu**
- Phép tích Cartesian
- Phép kết
- Phép chia
- Các phép toán khác
- Các thao tác cập nhật trên quan hệ

Cơ sở dữ liệu

21

Phép chiếu

- Được dùng để lấy ra một vài cột của quan hệ R
- Ký hiệu $\pi_{A_1, A_2, \dots, A_k}(R)$
- Kết quả trả về là một quan hệ
 - Có k thuộc tính
 - Có số bộ luôn ít hơn hoặc bằng số bộ của R
- Ví dụ

R	A	B	C
	α	10	1
	α	20	1
	β	30	1
	β	40	2

 $\pi_{A,C}(R)$

A	C
α	1
β	1
β	2

Cơ sở dữ liệu

22

Phép chiếu (tt)

- Phép chiếu không có tính giao hoán

$$\pi_{X,Y}(R) \neq \pi_Y(\pi_X(R))$$

$$\pi_{A_1, A_2, \dots, A_n}(\pi_{A_1, A_2, \dots, A_m}(R)) = \pi_{A_1, A_2, \dots, A_n}(R), \text{ với } n \leq m$$

Cơ sở dữ liệu

23

Ví dụ 3

- Cho biết họ tên, số điện thoại và ngày vào làm của các nhân viên
 - Quan hệ: NHANVIEN
 - Thuộc tính: HOTEN, SODT, NGVL

$$\pi_{\text{HOTEN, SODT, NGVL}}(\text{NHANVIEN})$$

Cơ sở dữ liệu

24

Ví dụ 4

- Cho biết mã nhân viên không lập hóa đơn nào.

Cơ sở dữ liệu

25

Phép chiếu tổng quát

- Mở rộng phép chiếu bằng cách cho phép sử dụng các phép toán số học trong danh sách thuộc tính
- Ký hiệu $\pi_{F_1, F_2, \dots, F_n}(E)$
 - E là biểu thức ĐSQH
 - F_1, F_2, \dots, F_n là các biểu thức số học liên quan đến
 - Hằng số
 - Thuộc tính trong E

Cơ sở dữ liệu

26

Phép chiếu tổng quát (tt)

- Ví dụ
 - Cho biết tên sản phẩm, nước sản xuất và giá của chúng sau khi tăng 10%

$$\pi_{\text{TENSP, NUOCSX, GIA*1.1}}(\text{SANPHAM})$$

Cơ sở dữ liệu

27

Chuỗi các phép toán

- Kết hợp các phép toán đại số quan hệ
 - Lồng các biểu thức lại với nhau

$$\pi_{A_1, A_2, \dots, A_k}(\sigma_P(R)) \quad \sigma_P(\pi_{A_1, A_2, \dots, A_k}(R))$$

- Thực hiện từng phép toán một
 - B1 $\sigma_P(R)$
 - B2 $\pi_{A_1, A_2, \dots, A_k}(\text{Quan hệ kết quả ở B1})$

↓
Cần đặt tên cho quan hệ

Cơ sở dữ liệu

28

Phép gán

- Được sử dụng để nhận lấy kết quả trả về của một phép toán
 - Thường là kết quả trung gian trong chuỗi các phép toán
- Ký hiệu \leftarrow

- Ví dụ

- B1 $S \leftarrow \sigma_P(R)$

- B2 $KQ \leftarrow \pi_{A_1, A_2, \dots, A_k}(S)$

Cơ sở dữ liệu

29

Phép đổi tên

- Được dùng để đổi tên
 - Quan hệ
 - Xét quan hệ $R(B, C, D)$
 - $\rho_S(R)$: Đổi tên quan hệ R thành S

- Thuộc tính

$\rho_{X, C, D}(R)$: Đổi tên thuộc tính B thành X

Đổi tên quan hệ R thành S và thuộc tính B thành X

$$\rho_{S(X, C, D)}(R)$$

Cơ sở dữ liệu

30

Ví dụ 7

- Cho biết họ tên, ngày vào làm nhân viên có số điện thoại 0927345678

- Quan hệ: NHANVIEN
- Thuộc tính: HOTEN, NGVL
- Điều kiện: SODT = '0927345678'

- C1:** $\pi_{HOTEN, NGVL}(\sigma_{SODT = '0927345678'}(NHANVIEN))$

- C2:** $NV \leftarrow \sigma_{SODT = '0927345678'}(NHANVIEN)$

$$KQ \leftarrow \pi_{HOTEN, NGVL}(NV)$$

$$KQ(TENDAYDU, NGAYVL) \leftarrow \pi_{HOTEN, NGVL}(NV)$$

$$\rho_{KQ(TENDAYDU, NGAYVL)}(\pi_{HOTEN, NGVL}(NV))$$

Cơ sở dữ liệu

31

Nội dung chi tiết

- Giới thiệu
- Đại số quan hệ
- Phép toán tập hợp
- Phép chọn
- Phép chiếu
- Phép tích Cartesian
- Phép kết
- Phép chia
- Các phép toán khác
- Các thao tác cập nhật trên quan hệ

Cơ sở dữ liệu

32

Phép tích Cartesian

- Được dùng để kết hợp các bộ của các quan hệ lại với nhau

- Ký hiệu $R \times S$

- Kết quả trả về là một quan hệ Q

- Mỗi bộ của Q là tổ hợp giữa 1 bộ trong R và 1 bộ trong S
- Nếu R có u bộ và S có v bộ thì Q sẽ có u x v bộ
- Nếu R có n thuộc tính và Q có m thuộc tính thì Q sẽ có n + m thuộc tính ($R^+ \cap Q^+ \neq \emptyset$)

Cơ sở dữ liệu

33

Phép tích Cartesian (tt)

■ Ví dụ

R	A	B
α	1	
β	2	

S	B	C	D
α	10	+	
β	10	+	
β	20	-	
γ	10	-	

$$\rho_{(X,C,D)}(S)$$

$R \times S$

A	B	X	C	D
α	1	α	10	+
α	1	β	10	+
α	1	β	20	-
α	1	γ	10	-
β	2	α	10	+
β	2	β	10	+
β	2	β	20	-
β	2	γ	10	-

Cơ sở dữ liệu

34

Phép tích Cartesian (tt)

■ Ví dụ

R	A	B
α	1	
β	2	

S	B	C	D
α	10	+	
β	10	+	
β	20	-	
γ	10	-	

$R \times S$	A	R.B	S.B	C	D
α	1	α	10	+	
α	1	β	10	+	
α	1	β	20	-	
α	1	γ	10	-	
β	2	α	10	+	
β	2	β	10	+	
β	2	β	20	-	
β	2	γ	10	-	

unambiguous

Cơ sở dữ liệu

35

Phép tích Cartesian (tt)

■ Thông thường theo sau phép tích Cartesian là phép chọn

$R \times S$

A	R.B	S.B	C	D
α	1	α	10	+
α	1	β	10	+
α	1	β	20	-
α	1	γ	10	-
β	2	α	10	+
β	2	β	10	+
β	2	β	20	-
β	2	γ	10	-

$\sigma_{A=S.B}(R \times S)$

A	R.B	S.B	C	D
α	1	α	10	+
β	2	β	10	+
β	2	β	20	-

Cơ sở dữ liệu

36

Ví dụ 8

- Với mỗi hóa đơn, cho biết thông tin của người lập.
 - Quan hệ: HOADON, NHANVIEN
 - Thuộc tính: MANV, SOHD, HOTEN, DTHOAI, ...

SOHD	NGHD	MAKH	MANV	TRIGIA			
1001	23/07/2006	KH01	NV01	320,000			
1002	12/08/2006	KH01	NV02	840,000			
1003	23/08/2006	KH02	NV01	100,000			
SOHD	NGHD	MAKH	MANV	TRIGIA	HOTEN	SODT	NGVL
1001	23/07/2006	KH01	NV01	320,000	Nguyễn Như Nhut	0927345678	13/4/2006
1002	12/08/2006	KH01	MANV	840,000	HOTEN	0987567390	21/4/2006
1003	23/08/2006	KH02	NV01	100,000	Nguyễn Như Nhut	0927345678	13/4/2006
			NV02		Le Thi Phi Yen	0987567390	21/4/2006
			NV03		Nguyễn Văn B	0997047382	27/4/2006
			NV04		Ngo Thanh Tuan	0913758498	24/6/2006

Cơ sở dữ liệu

37

Ví dụ 8 (tt)

- B1: Tích Cartesian HOADON và NHANVIEN

$$HD_NV \leftarrow (HOADON \times NHANVIEN)$$

- B2: Chọn ra những bộ thỏa
HOADON.MANV=NHANVIEN.MANV

$$KQ \leftarrow \sigma_{HOADON.MANV=NHANVIEN.MANV}(HD_NV)$$

Cơ sở dữ liệu

38

Ví dụ 9

- Cho biết khách hàng có doanh số cao nhất
 - Quan hệ: KHACHHANG
 - Thuộc tính: DOANH SO

MAKH	HOTEN	...	DOANH SO	...	...	DOANH SO	...
KH01	Nguyễn Văn A	...	13,000,000	...	...	13,000,000	...
KH02	Trần Ngọc Hân	...	280,000	...	...	280,000	...
KH03	Trần Ngọc Linh	...	3,800,000	...	...	3,800,000	...
KH04	Le Hà Vĩnh	...	70,000	...	...	70,000	...

Cơ sở dữ liệu

39

Ví dụ 9 (tt)

- **B1:** Chọn ra những doanh số không phải là lớn nhất

$$R1 \leftarrow \pi_{\text{DOANH SỐ}} (\text{KHACHHANG})$$

$$R2 \leftarrow \sigma_{\text{KHACHHANG.DOANH SỐ} < R1.DOANH SỐ} (\text{KHACHHANG} \times R1)$$

$$R3 \leftarrow \pi_{\text{KHACHHANG.DOANH SỐ}} (R2)$$

- **B2:** Lấy tập hợp doanh số trừ đi doanh số trong R3

$$KQ \leftarrow \pi_{\text{DOANH SỐ}} (\text{KHACHHANG}) - R3$$

Cơ sở dữ liệu

40

Ví dụ 10

- Cho biết các số hóa đơn có mua sản phẩm giống với số hóa đơn 1006

- Quan hệ: CTHD
- Thuộc tính: SOHD, MASP
- Điều kiện: SOHD=1006

Số hóa đơn 1006 có tập hợp những sản phẩm nào?

SOHD	MA SP
1001	TV02
1001	ST01
1006	TV07
1006	ST01
1006	ST02

Số hóa đơn nào có sản phẩm trong tập hợp đó?

SOHD	MA SP
1001	TV02
(1001)	ST01
1006	TV07
1006	ST01
1006	ST02

Cơ sở dữ liệu

41

Ví dụ 10 (tt)

- **B1:** Tìm các sản phẩm của số hóa đơn 1006

$$SP_HD1006(SP) \leftarrow \pi_{\text{MA SP}} (\sigma_{\text{SOHD}=1006} (\text{CTHD}))$$

- **B2:** Lấy ra các số hóa đơn mua cùng sản phẩm với SP_HD1006

$$R1 \leftarrow \sigma_{\text{SOHD} \neq 1006} (\text{CTHD})$$

$$R2 \leftarrow \sigma_{\text{MA SP}=SP} (R1 \times SP_HD1006)$$

$$KQ \leftarrow \pi_{\text{SOHD}} (R2)$$

Cơ sở dữ liệu

42

Nội dung chi tiết

- Giới thiệu
- Đại số quan hệ
- Phép toán tập hợp
- Phép chọn
- Phép chiếu
- Phép tích Cartesian
- **Phép kết**
 - Kết tự nhiên (Natural join)
 - Kết có điều kiện tổng quát (Theta join)
 - Kết bằng (Equi join)
- Phép chia
- Các phép toán khác
- Các thao tác cập nhật trên quan hệ

Cơ sở dữ liệu

43

Phép kết

- Được dùng để tổ hợp 2 bộ có liên quan từ 2 quan hệ thành 1 bộ
- Ký hiệu $R \bowtie S$
 - $R(A_1, A_2, \dots, A_n)$ và $S(B_1, B_2, \dots, B_m)$
- Kết quả của phép kết là một quan hệ Q
 - Có $n + m$ thuộc tính $Q(A_1, A_2, \dots, A_n, B_1, B_2, \dots, B_m)$
 - Mỗi bộ của Q là tổ hợp của 2 bộ trong R và S , thỏa mãn một số điều kiện kết nào đó
 - Có dạng $A_i \theta B_j$
 - A_i là thuộc tính của R , B_j là thuộc tính của S
 - A_i và B_j có cùng miền giá trị
 - θ là phép so sánh $\neq, =, <, >, \leq, \geq$

Cơ sở dữ liệu

44

Phép kết (tt)

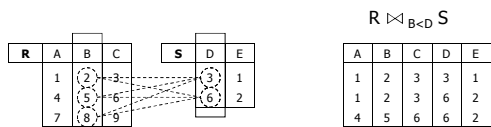
- Phân loại
 - Kết theta (theta join) là phép kết có điều kiện
 - Ký hiệu $R \bowtie_C S$
 - C gọi là điều kiện kết trên thuộc tính
 - Kết bằng (equi join) khi C là điều kiện so sánh bằng
 - Kết tự nhiên (natural join)
 - Ký hiệu $R \bowtie S$ hay $R \ast S$
 - $R^+ \cap Q^+ \neq \emptyset$
 - Kết quả của phép kết bằng bỏ bớt đi 1 cột giống nhau

Cơ sở dữ liệu

45

Phép kết (tt)

- Ví dụ phép kết theta



$$R \bowtie_{B < D} S$$

A	B	C	D	E
1	2	3	3	1
1	2	3	6	2
4	5	6	6	2

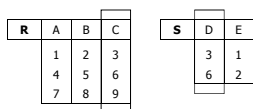
$$R \bowtie_C S = \sigma_C(R \times S)$$

Cơ sở dữ liệu

46

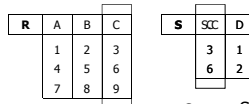
Phép kết (tt)

- Ví dụ phép kết bằng



$$R \bowtie_{C=D} S$$

A	B	C	D	E
1	2	3	3	1
4	5	6	6	2



$$R \bowtie_{C=S.C} S$$

A	B	C	S.C	D
1	2	3	3	1
4	5	6	6	2

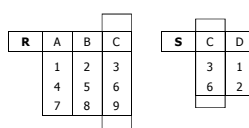
$$\rho_{(S,C,D)} S$$

Cơ sở dữ liệu

47

Phép kết (tt)

- Ví dụ phép kết tự nhiên



$$R \bowtie S$$

A	B	C	D
1	2	3	1
4	5	6	2

Cơ sở dữ liệu

48

Ví dụ 11

- Cho biết hóa đơn có trị giá lớn hơn trị giá của hóa đơn 1006

- Quan hệ: HOADON
- Thuộc tính: TRIGIA

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

$R1(TG) \leftarrow \pi_{TRIGIA}(\sigma_{SOHD=1006}(HOADON))$

$KQ \leftarrow HOADON \bowtie_{TRIGIA > TG} R1$

KQ (SOHD, NGHD, MAKH, MANV, **TRIGIA**, TG)

Cơ sở dữ liệu

48

Ví dụ 12

- Với mỗi nhân viên, hãy cho biết thông tin của hóa đơn mà họ đã lập

- Quan hệ: NHANVIEN, HOADON

NHANVIEN (**MANV**, HOTEN, NGVL, SODT)

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

$KQ \leftarrow NHANVIEN \bowtie_{NHANVIEN.MANV=HOADON.MANV} HOADON$

KQ(**MANV**, HOTEN, ..., SOHD, ..., HOADON.**MANV**, TRIGIA)

Cơ sở dữ liệu

50

Ví dụ 13

- Với mỗi hóa đơn hãy cho biết các chi tiết của nó
- Quan hệ: HOADON, CTHD

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

CTHD (**SOHD**, MASP, SL)

$KQ \leftarrow HOADON \bowtie CTHD$

KQ(**SOHD**, NGHD, MAKH, MANV, TRIGIA, MASP, SL)

Cơ sở dữ liệu

51

Ví dụ 8

- Với mỗi hóa đơn hãy cho biết thông tin của người lập.
- Quan hệ: HOADON, NHANVIEN

Cơ sở dữ liệu

52

Ví dụ 9

- Cho biết trị giá cao nhất trong các hóa đơn
- Quan hệ: HOADON
- Thuộc tính: TRIGIA

Cơ sở dữ liệu

53

Ví dụ 10

- Cho biết hóa đơn có cùng người lập với hóa đơn có số hóa đơn là 1006
- Quan hệ: HOADON

Cơ sở dữ liệu

54

Tập đầy đủ các phép toán ĐSQH

- Tập các phép toán σ , π , \times , $-$, \cup được gọi là tập đầy đủ các phép toán ĐSQH
 - Nghĩa là các phép toán có thể được biểu diễn qua chúng
 - Ví dụ
 - $R \cap S = R \cup S - ((R - S) \cup (S - R))$
 - $R \bowtie_{\sigma_C} S = \sigma_C(R \times S)$

Cơ sở dữ liệu

55

Nội dung chi tiết

- Giới thiệu
- Đại số quan hệ
- Phép toán tập hợp
- Phép chọn
- Phép chiếu
- Phép tích Cartesian
- Phép kết
- **Phép chia**
- Các phép toán khác
- Các thao tác cập nhật trên quan hệ

Cơ sở dữ liệu

56

Phép chia

- Được dùng để lấy ra một số bộ trong quan hệ R sao cho thỏa với tất cả các bộ trong quan hệ S
- Ký hiệu $R \div S$
 - $R(Z)$ và $S(X)$
 - Z là tập thuộc tính của R, X là tập thuộc tính của S
 - $X \subseteq Z$
- Kết quả của phép chia là một quan hệ $T(Y)$
 - Với $Y = Z - X$
 - Có t là một bộ của T nếu với mọi bộ $t_S \in S$, tồn tại bộ $t_R \in R$ thỏa 2 điều kiện
 - $t_R(Y) = t$
 - $t_R(X) = t_S(X)$

R(Z)		S(X)	T(Y)
X	Y		

Cơ sở dữ liệu

57

Phép chia (tt)

■ Ví dụ

R	A	B	C	D	E
α	a	α	a	1	
α	a	γ	a	1	
α	a	γ	b	1	
β	a	γ	a	1	
β	a	γ	b	3	
γ	a	γ	a	1	
γ	a	γ	b	1	
γ	a	β	b	1	

S	D	E
	a	1
	b	1

R + S

A	B	C
α	a	γ
γ	a	γ

Cơ sở dữ liệu

58

Ví dụ 14

- Cho biết mã sản phẩm có trong tất cả các hóa đơn
 - Quan hệ: HOADON, CTHD
 - Thuộc tính: MASP

Cơ sở dữ liệu

59

Ví dụ 15

- Cho biết mã sản phẩm có trong tất cả các hóa đơn do nhân viên NV01 lập
 - Quan hệ: HOADON, CTHD
 - Thuộc tính: MASP
 - Điều kiện: MANV='NV01'

Cơ sở dữ liệu

60

Phép chia (tt)

- Biểu diễn phép chia thông qua tập đầy đủ các phép toán ĐSQH

$$Q1 \leftarrow \pi_V(R)$$

$$Q2 \leftarrow Q1 \times S$$

$$Q3 \leftarrow \pi_V(Q2 - R)$$

$$T \leftarrow Q1 - Q3$$

Cơ sở dữ liệu

61

Nội dung chi tiết

- Giới thiệu
- Đại số quan hệ
- Phép toán tập hợp
- Phép chọn
- Phép chiếu
- Phép tích Cartesian
- Phép kết
- Phép chia
- Các phép toán khác
 - Hàm kết hợp (Aggregation function)
 - Phép gom nhóm (Grouping)
 - Phép kết ngoài (Outer join)
- Các thao tác cập nhật trên quan hệ

Cơ sở dữ liệu

62

Hàm kết hợp

- Nhận vào tập hợp các giá trị và trả về một giá trị đơn
 - AVG
 - MIN
 - MAX
 - SUM
 - COUNT

Cơ sở dữ liệu

63

Hàm kết hợp (tt)

■ Ví dụ

R	A	B
1	2	2
3	4	
1	2	
1	2	

$$\text{SUM}(B) = 10$$

$$\text{AVG}(A) = 1.5$$

$$\text{MIN}(A) = 1$$

$$\text{MAX}(B) = 4$$

$$\text{COUNT}(A) = 4$$

Cơ sở dữ liệu

64

Phép gom nhóm

- Được dùng để phân chia quan hệ thành nhiều nhóm dựa trên điều kiện gom nhóm nào đó
- Ký hiệu

$$G_1, G_2, \dots, G_n \mathcal{J}_{F_1(A_1), F_2(A_2), \dots, F_n(A_n)}(E)$$

- E là biểu thức ĐSQH
- G_1, G_2, \dots, G_n là các thuộc tính gom nhóm
- F_1, F_2, \dots, F_n là các hàm
- A_1, A_2, \dots, A_n là các thuộc tính tính toán trong hàm F

Cơ sở dữ liệu

65

Phép gom nhóm (tt)

■ Ví dụ

R	A	B	C
α	2	7	
α	4	7	
β	2	3	
γ	2	10	

$$\mathcal{J}_{\text{SUM}(C)}(R)$$

SUM_C
27

$$A \mathcal{J}_{\text{SUM}(C)}(R)$$

SUM_C
14
3
10

Cơ sở dữ liệu

66

Ví dụ 16

- Tính số lượng hóa đơn và trị giá hóa đơn trung bình của toàn bộ cửa hàng.

Cơ sở dữ liệu

67




Ví dụ 17

- Tính số lượng hóa đơn và trị giá hóa đơn trung bình của từng khách hàng.

Cơ sở dữ liệu

68

Phép kết ngoài

- Mở rộng phép kết để tránh mất mát thông tin
 - Thực hiện phép kết
 - Lấy thêm các bộ không thỏa điều kiện kết
- Có 3 hình thức
 - Mở rộng bên trái 
 - Mở rộng bên phải 
 - Mở rộng 2 bên 

Cơ sở dữ liệu

69

Ví dụ 18

- Cho biết mã số, họ tên nhân viên và số hóa đơn mà họ lập nếu có

- Quan hệ: NHANVIEN, HOADON
- Thuộc tính: MANV, HOTEN, SOHD

$R1 \leftarrow NHANVIEN \bowtie_{NHANVIEN.MANV=HOADON.MANV} HOADON$

$KQ \leftarrow \pi_{MANV, HOTEN, SOHD}(R1)$

MANV	HOTEN	SOHD
NV01	Nguyen Nhu Nhut	1001
NV02	Le Thi Phi Yen	1002
NV03	Nguyen Van B	1006
NV05	Nguyen Thi Truc Thanh	NULL

Cơ sở dữ liệu

70

Nội dung chi tiết

- Giới thiệu
- Đại số quan hệ
- Phép toán tập hợp
- Phép chọn
- Phép chiếu
- Phép tích Cartesian
- Phép kết
- Phép chia
- Các phép toán khác
- Các thao tác cập nhật trên quan hệ

Cơ sở dữ liệu

71

Các thao tác cập nhật

- Nội dung của CSDL có thể được cập nhật bằng các thao tác
 - Thêm (insertion)
 - Xóa (deletion)
 - Sửa (updating)
- Các thao tác cập nhật được diễn đạt thông qua phép toán gán

$R_{new} \leftarrow$ các phép toán trên R_{old}

Cơ sở dữ liệu

72

Thao tác thêm

- Được diễn đạt

$$R_{\text{new}} \leftarrow R_{\text{old}} \cup E$$

- R là quan hệ
- E là một biểu thức ĐSQH

- Ví dụ

- Cập nhật nhân viên có mã NV05 lập hóa đơn có số hóa đơn 1024, vào ngày 18/01/2007, cho khách hàng KH01, trị giá hóa đơn là 540.000

$$\text{HOADON} \leftarrow \text{HOADON} \cup (1024, 18/01/2007, 'KH01', 'NV05', 540000)$$

Cơ sở dữ liệu

73

Thao tác xóa

- Được diễn đạt

$$R_{\text{new}} \leftarrow R_{\text{old}} - E$$

- R là quan hệ
- E là một biểu thức ĐSQH

- Ví dụ

- Xóa các hóa đơn do nhân viên NV02 lập

$$\text{HOADON} \leftarrow \text{HOADON} - \sigma_{\text{MANV}='NV02'}(\text{HOADON})$$

Cơ sở dữ liệu

74

Ví dụ 19

- Xóa những chi tiết hóa đơn có mã sản phẩm là 'TV01'

Cơ sở dữ liệu

75

Thao tác sửa

- Được diễn đạt

$$R_{\text{new}} \leftarrow \pi_{F_1, F_2, \dots, F_n} (R_{\text{old}})$$

- R là quan hệ
- Fi là biểu thức tính toán cho ra giá trị mới của thuộc tính

- Ví dụ

- Tăng trị giá cho tất cả hóa đơn lên 1.5 lần

$$\text{HOADON} \leftarrow \pi_{\text{SOHD}, \text{NGHD}, \text{TRIGIA} * 1.5} (\text{HOADON})$$

Cơ sở dữ liệu

76

Ví dụ 20

- Các hóa đơn có trị giá trên 3 triệu sẽ được giảm trị giá đi 10%, còn lại giảm 5%

Cơ sở dữ liệu

77