

CHƯƠNG 6

PHÉP TOÁN ĐẠI SỐ QUAN HỆ

Phép toán đại số quan hệ

- Phép toán 1 ngôi
 - Phép chọn
 - Phép chiếu
- Phép toán tập hợp
 - Phép hợp
 - Phép giao
 - Phần bù (Hiệu hai quan hệ)
 - Tích nhân (Tích Đề - Các)
- Phép toán 2 ngôi
 - Phép chia
 - Phép nối

Phép chọn

- Kí hiệu: $\sigma_p(r)$
 p : điều kiện chọn

- Định nghĩa:

$$\sigma_p(r) = \{t \mid t \in r \textbf{ và } p(t)\}$$

Trong đó: p là một biểu thức lôgic.

Các phép toán lô-gic: \wedge (**and**), \vee (**or**), \neg (**not**)

Các phép toán so sánh $=, \neq, >, \geq, <, \leq$

- Ví dụ:

$$\sigma_{\text{branch-name} = \text{"Perryridge"}}(\text{account})$$

Phép chọn

- Quan hệ r

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>
α	α	1	7
α	β	5	7
β	β	12	3
β	β	23	10

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

Phép chọn

- Quan hệ 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

Phép chọn

VD:

- ▶ $\sigma_{\text{năm-sinh} \leq 1950}$ (tác-giả)
- ▶ $\sigma_{\text{sản-phẩm} = \text{"máy tính"}}$ (hoá-đơn)

id	sản phẩm	tiền	...
1	máy tính	20	...
4	máy tính	22	...
11	máy tính	13	...

$\sigma_{\text{sản-phẩm} = \text{"máy tính"}}$ (hoá-đơn)



id	sản phẩm	tiền	...
1	máy tính	20	...
3	điện thoại	10	...
4	máy tính	22	...
7	tivi	5	...
10	tủ lạnh	8	...
11	máy tính	13	...

Ví dụ

DuAn			
MaDA	TenDA	TGBatDau	MaDV
DA21002	Xây dựng hệ thống khảo sát HS	05/04/2021	KITE
DA21003	Xây dựng hệ thống thu thập dữ liệu	02/03/2021	CNTT
DA22001	Xây dựng hệ thống chi tiêu gia đình	03/02/2022	CNTT
DA22002	Xây dựng hệ thống đăng ký học	06/05/2022	TTTH

Chọn danh sách các dự án của khoa “CNTT”

Phép chiếu

- Kí hiệu:

$$\Pi_{A_1, A_2, \dots, A_k}(r)$$

Trong đó: A_1, A_2 là các thuộc tính; r là quan hệ.

- Định nghĩa: Phép chiếu tạo ra quan hệ mới gồm k thuộc tính mong muốn của quan hệ r .
- Chú ý: Nếu kết quả có các bộ trùng nhau thì phải xóa bớt để không tồn tại hai bộ giống nhau trong quan hệ.
- Ví dụ: $\Pi_{\text{account-number}, \text{balance}}(\text{account})$

Phép chiếu

- Quan hệ r :

A	B	C
α	10	1
α	20	1
β	30	1
β	40	2

- $\Pi_{A,C}(r)$

Phép chiếu

- Quan hệ r :

A	B	C
α	10	1
α	20	1
β	30	1
β	40	2

- $\Pi_{A,C}(r)$

A	C
α	1
α	1
β	1
β	2

A	C
α	1
β	1
β	2

Ví dụ

□ Cho quan hệ:

SV(MaSV, HoTen, NgaySinh, Diem) như sau:

MaSV	HoTen	NgaySinh	Diem
001	Trần Anh	23/4/86	8
002	Ngọc Bích	13/4/85	9
003	Xuân Mai	25/3/87	7
004	Hồng Vân	21/6/85	10

Chọn danh sách gồm mã SV và điểm tương ứng?

Phép hợp

- Kí hiệu: $r \cup s$
- Định nghĩa:

$$r \cup s = \{t \mid t \in r \text{ hoặc } t \in s\}$$

Điều kiện để thực hiện phép hợp hai quan hệ là r và s phải có cùng lược đồ quan hệ.

Phép hợp

- Quan hệ r, s :

A	B
α	1
α	2
β	1

A	B
α	2
β	3

- $r \cup s$

Phép hợp

- Quan hệ r, s :

A	B
α	1
α	2
β	1

A	B
α	2
β	3

- $r \cup s$

A	B
α	1
α	2
β	1
β	3

Ví dụ

r

MASV	MAMH	DIEMTHI
9001	CSDL	5
9002	CTDL	2
9003	MANG	8

s

MASV	MAMH	DIEMTHI
9002	CTDL	2
9001	TTNT	5
9003	MANG	6

r ∪ s

MASV	MAMH	DIEMTHI
9001	CTDL	2
9002	TTNT	5
9003	MANG	6
9001	TTNT	5
9003	MANG	6

Ví dụ

DuAn_A

MaDA	TenDA	DiaDiem	TGBatDau	MaDV
DA21001	Xây dựng hệ thống quản lý sinh viên	Trường Đại học Đại Nam	03/02/2021	CNTT
DA21002	Xây dựng hệ thống khảo sát HS	Trường tiểu học Trung Văn	05/04/2021	KITE
DA21003	Xây dựng hệ thống thu thập dữ liệu	Công ty TNHH Trường Hải	02/03/2021	CNTT

DuAn_B

MaDA	TenDA	DiaDiem	TGBatDau	MaDV
DA22001	Xây dựng hệ thống chi tiêu gia đình	Trường Đại học Đại Nam	03/02/2022	CNTT
DA22002	Xây dựng hệ thống đăng ký học	Trường Đại học Đại Nam	06/05/2022	TTTH
DA21003	Xây dựng hệ thống thu thập dữ liệu	Công ty TNHH Trường Hải	02/03/2021	CNTT

DuAn_A U DuAn_B

MaDA	TenDA	DiaDiem	TGBatDau	MaDV
DA21001	Xây dựng hệ thống quản lý sinh viên	Trường Đại học Đại Nam	03/02/2021	CNTT
DA21002	Xây dựng hệ thống khảo sát HS	Trường tiểu học Trung Văn	05/04/2021	KITE
DA21003	Xây dựng hệ thống thu thập dữ liệu	Công ty TNHH Trường Hải	02/03/2021	CNTT
DA22001	Xây dựng hệ thống chi tiêu gia đình	Trường Đại học Đại Nam	03/02/2022	CNTT
DA22002	Xây dựng hệ thống đăng ký học	Trường Đại học Đại Nam	06/05/2022	TTTH

Phép giao

- Kí hiệu: $r \cap s$
- Định nghĩa:

$$r \cap s = \{t \mid t \in r \text{ và } t \in s\}$$

Điều kiện để thực hiện phép giao hai quan hệ là r và s phải có cùng lược đồ quan hệ.

Phép giao

- Quan hệ r, s :

A	B
α	1
α	2
β	1

A	B
α	2
β	3

- $r \cap s$

Phép giao

- Quan hệ r, s :

A	B
α	1
α	2
β	1

A	B
α	2
β	3

- $r \cap s$

A	B
α	2

Ví dụ

r

MASV	MAMH	DIEMTHI
9001	CSDL	5
9002	CTDL	2
9003	MANG	8

s

MASV	MAMH	DIEMTHI
9002	CTDL	2
9001	TTNT	5
9003	MANG	6

$r \cap s$

MASV	MAMH	DIEMTHI
9002	CTDL	2

Ví dụ

DuAn_A

MaDA	TenDA	DiaDiem	TGBatDau	MaDV
DA21001	Xây dựng hệ thống quản lý sinh viên	Trường Đại học Đại Nam	03/02/2021	CNTT
DA21002	Xây dựng hệ thống khảo sát HS	Trường tiểu học Trung Văn	05/04/2021	KITE
DA21003	Xây dựng hệ thống thu thập dữ liệu	Công ty TNHH Trường Hải	02/03/2021	CNTT

DuAn_B

MaDA	TenDA	DiaDiem	TGBatDau	MaDV
DA22001	Xây dựng hệ thống chi tiêu gia đình	Trường Đại học Đại Nam	03/02/2022	CNTT
DA22002	Xây dựng hệ thống đăng ký học	Trường Đại học Đại Nam	06/05/2022	TTTH
DA21003	Xây dựng hệ thống thu thập dữ liệu	Công ty TNHH Trường Hải	02/03/2021	CNTT

DuAn_A \cap DuAn_B

MaDA	TenDA	DiaDiem	TGBatDau	MaDV
DA21003	Xây dựng hệ thống thu thập dữ liệu	Công ty TNHH Trường Hải	02/03/2021	CNTT

Phép trừ (phần bù)

- Kí hiệu $r - s$
- Định nghĩa:

$$r - s = \{t \mid t \in r \textbf{ và } t \notin s\}$$

Điều kiện để thực hiện phép lấy phần bù giữa hai quan hệ r và s là:

- r, s phải có cùng lược đồ quan hệ
- Các thuộc tính tương ứng phải có cùng miền giá trị.

Phân bù

- Quan hệ r, s :

A	B
α	1
α	2
β	1

A	B
α	2
β	3

- Quan hệ $r - s$:

Phân bù

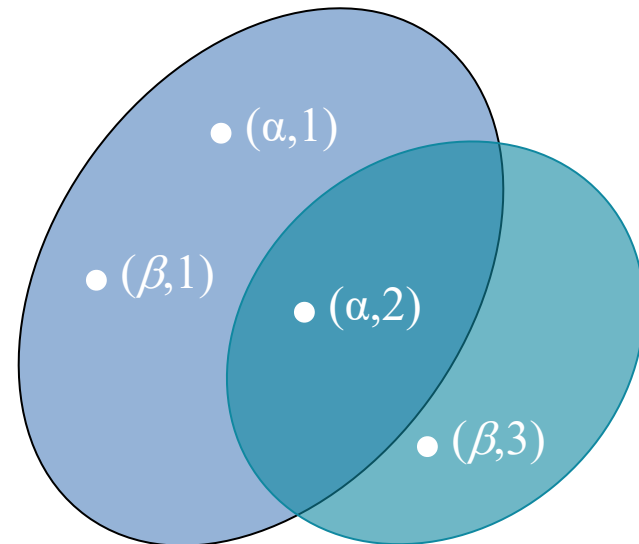
■ Quan hệ r, s :

A	B
α	1
α	2
β	1

A	B
α	2
β	3

■ Quan hệ $r - s$:

A	B
α	1
β	1



Ví dụ

r

MASV	MAMH	DIEMTHI
9001	CSDL	5
9002	CTDL	2
9003	MANG	8

s

MASV	MAMH	DIEMTHI
9002	CTDL	2
9001	TTNT	5
9003	MANG	6

t = r-s

MASV	MAMH	DIEMTHI
9001	CSDL	5
9003	MANG	8

Ví dụ

DuAn_A

MaDA	TenDA	DiaDiem	TGBatDau	MaDV
DA21001	Xây dựng hệ thống quản lý sinh viên	Trường Đại học Đại Nam	03/02/2021	CNTT
DA21002	Xây dựng hệ thống khảo sát HS	Trường tiểu học Trung Văn	05/04/2021	KITE
DA21003	Xây dựng hệ thống thu thập dữ liệu	Công ty TNHH Trường Hải	02/03/2021	CNTT

DuAn_B

MaDA	TenDA	DiaDiem	TGBatDau	MaDV
DA22001	Xây dựng hệ thống chi tiêu gia đình	Trường Đại học Đại Nam	03/02/2022	CNTT
DA22002	Xây dựng hệ thống đăng ký học	Trường Đại học Đại Nam	06/05/2022	TTTH
DA21003	Xây dựng hệ thống thu thập dữ liệu	Công ty TNHH Trường Hải	02/03/2021	CNTT

DuAn_A - DuAn_B

MaDA	TenDA	DiaDiem	TGBatDau	MaDV
DA21001	Xây dựng hệ thống quản lý sinh viên	Trường Đại học Đại Nam	03/02/2021	CNTT
DA21002	Xây dựng hệ thống khảo sát HS	Trường tiểu học Trung Văn	05/04/2021	KITE

Phép nhân

- Kí hiệu: $r \times s$
- Định nghĩa:

$$r \times s = \{t \ q \mid t \in r \textbf{ và } q \in s\}$$

- Trong đó các thuộc tính của r và s là phân biệt

$$r \cap s = \emptyset.$$

- Nếu trong r và s có các thuộc tính trùng tên thì cần đổi tên thuộc tính trước khi thực hiện phép toán.

- Phép nhân nhận đầu vào là hai quan

Phép nhân

- Quan hệ r, s :

A	B
α	1
β	2

C	D	E
α	10	a
β	10	a
β	20	b
γ	10	b

- $r \times s$:

Phép nhân

- Quan hệ r, s :

A	B
α	1
β	2

C	D	E
α	10	a
β	10	a
β	20	b
γ	10	b

- $r \times s$:

A	B	C	D	E
α	1	α	10	a
α	1	β	10	a
α	1	β	20	b
α	1	γ	10	b
β	2	α	10	a
β	2	β	10	a
β	2	β	20	b
β	2	γ	10	b

Ví dụ

r

MASV	MAMH	DIEMTHI
9001	CSDL	5
9002	CTDL	2
9003	MANG	8

s

MAMH	TENMH
CSDL	CO SO DU LIEU
FOX	FOXPRO

t = r x s

MASV	MAMH	DIEMTHI	MAMH	TENMH
9001	CSDL	5	CSDL	CO SO DU LIEU
9001	CSDL	5	FOX	FOXPRO
9002	CTDL	2	CSDL	CO SO DU LIEU
9002	CTDL	2	FOX	FOXPRO
9003	MANG	8	CSDL	CO SO DU LIEU
9003	MANG	8	FOX	FOXPRO

Ví dụ

HOCVIEN	
Mahv	Hoten
K1103	Le Van Tam
K1114	Tran Ngoc Han
K1203	Le Thanh Hau

MONHOC
Mamh
TRR
THDC
CTDL

HOCVIEN×MONHOC

Phép chia

- Kí hiệu: $r : s$
- Định nghĩa:

$$r : s = \{t \mid tq \in r \text{ và } q \in s\}$$

Điều kiện để thực hiện phép chia hai quan hệ là các thuộc tính của s là tập con của tập các thuộc tính của r

Phép chia

- Quan hệ r, s :

A	B	C	D	E		D	E
α	1	α	10	a		10	a
α	1	β	10	a		10	b
α	1	β	20	b		20	b
α	1	β	10	b			
β	2	α	10	a			
β	2	β	10	a			
β	2	β	20	b			
β	2	γ	10	b			

- $r : s$

A	B	C
α	1	β

Phép chia

■ Ví dụ:

A	<i>sno</i>	<i>pno</i>	B1	<i>pno</i>	A/B1
	s1	p1		p2	
	s1	p2	B2	<i>pno</i>	A/B2
	s1	p3		p2	
	s1	p4		p4	
	s2	p1			
	s2	p2	B3	<i>pno</i>	A/B3
	s3	p2		p1	
	s4	p2		p2	
	s4	p4		p4	

Phép chia

■ Ví dụ:

A	<i>sno</i>	<i>pno</i>	B1	<i>pno</i>	A/B1	<i>sno</i>
	s1	p1		p2		s1
	s1	p2	B2	<i>pno</i>		s2
	s1	p3		p2		s3
	s1	p4		p4		s4
	s2	p1			A/B2	<i>sno</i>
	s2	p2	B3	<i>pno</i>		s1
	s3	p2		p1		s4
	s4	p2		p2	A/B3	<i>sno</i>
	s4	p4		p4		s1

Ví dụ

$KETQUATHI \div MONHOC$

KETQUATHI		
Mahv	Mamh	Diem
HV01	CSDL	7.0
HV02	CSDL	8.5
HV01	CTRR	8.5
HV03	CTRR	9.0
HV01	THDC	7.0
HV02	THDC	5.0
HV03	THDC	7.5
HV03	CSDL	6.0

KETQUA

MONHOC	
Mamh	Tenmh
CSDL	Co so du lieu
CTRR	Cau truc roi rac
THDC	Tin hoc dai cuong

MONHOC



Mahv
HV01
HV03

$KETQUA \leftarrow KETQUATHI[Mahv, Mamh]$

$MONHOC \leftarrow MONHOC[Mamh]$

Phép nối

- Kí hiệu: $r \triangleright \triangleleft s$

- Định nghĩa:

$$r \triangleright \triangleleft s = \{tu \mid t \in r \text{ và } u \in s \text{ và } t[A] \theta u[B]\}$$

θ là một trong các phép toán
 $\{<, <=, =, >=, >, \#\}$.

Các bộ có các thuộc tính nối là null không xuất hiện trong kết quả

Nếu θ là "=" : Kết nối bằng

Phép nối bằng

- Quan hệ r, s :

A1	A2	A3
Aa	Ca	Ba
Ab	Cb	Bb
Ac	Ca	Ba
Ad	Cc	Null

B1	B2	B3
Ba	Aaa	Bbb
Bb	Ccc	Ddd


- $r \bowtie s$
<A3=B1>

A1	A2	A3	B1	B2	B3
Aa	Ca	Ba	Ba	Aaa	Bbb
Ac	Ca	Ba	Ba	Aaa	Bbb
Ab	Cb	Bb	Bb	Ccc	Ddd

Ví dụ

tblCar	
CarModel	CarPrice
CarA	20,000
CarB	30,000
CarC	50,000

tblBoat	
BoatMode	BoatPrice
Boat1	10,000
Boat2	40,000
Boat3	60,000

tblCar  tblBoat
 CarPrice >= BoatPrice

CarModel	CarPrice	BoatMode	BoatPrice
CarA	20,000	Boat1	10,000
CarB	30,000	Boat1	10,000
CarC	50,000	Boat1	10,000
CarC	50,000	Boat2	40,000

Phép nối

- Kí hiệu: $r \triangleright \triangleleft s$

Kết nối bằng tại thuộc tính cùng tên của hai quan hệ và một trong hai thuộc tính đó được loại bỏ qua phép chiếu – kết nối tự nhiên, Ký hiệu $r * s$

Phép nối tự nhiên

- Quan hệ r, s :

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>		<i>C</i>	<i>D</i>	<i>E</i>
<i>a1</i>	1	1	→	1	<i>d1</i>	<i>e1</i>
<i>a2</i>	2	1	→	2	<i>d2</i>	<i>e2</i>
<i>a1</i>	2	2	→	3	<i>d3</i>	<i>e3</i>

- $r * s$

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>E</i>
<i>a1</i>	1	1	<i>d1</i>	<i>e1</i>
<i>a2</i>	2	1	<i>d1</i>	<i>e1</i>
<i>a1</i>	2	2	<i>d2</i>	<i>e2</i>

Ví dụ

tblEmployee		
sName	sEmpID	sDeptName
Nguyen Hanh	3415	Finance
Pham Van Huy	2241	Sales
Tran Huy Hai	3401	Finance
Luu Minh Hai	2202	Sales

tblDept	
sDeptName	sManager
Finance	Nguyen Thi Ha
Sales	Tran Van Hai
Production	Pham Thi Thuy

tblEmployee \bowtie **tblDept** = **tblEmployee** * **tblDept**
sDeptName = sDeptName

sName	sEmpID	sDeptName	sManager
Nguyen Hanh	3415	Finance	Nguyen Thi Ha
Pham Van Huy	2241	Sales	Tran Van Hai
Tran Huy Hai	3401	Finance	Nguyen Thi Ha
Luu Minh Hai	2202	Sales	Tran Van Hai