

ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

Cơ sở dữ liệu

Giảng viên: ThS. Nguyễn Thị Kim Phụng
Email: phungntk@uit.edu.vn



Nội dung

1. Đại số quan hệ
2. Ngôn ngữ truy vấn SQL
3. Ràng buộc toàn vẹn

1. Đại số quan hệ

1. ĐẠI SỐ QUAN HỆ

- Là một mô hình toán học dựa trên lý thuyết tập hợp
- Đối tượng xử lý là các quan hệ trong cơ sở dữ liệu quan hệ
- Cho phép sử dụng các phép toán rút trích dữ liệu từ các quan hệ
- Tối ưu hóa quá trình rút trích dữ liệu
- Gồm có:
 - Các phép toán đại số quan hệ
 - Biểu thức đại số quan hệ

1. ĐSQH - Các phép toán ĐSQH, biểu thức ĐSQH

• Có năm phép toán cơ bản:

- **Chọn** (\circlearrowleft) Chọn ra các dòng (bộ) trong quan hệ thỏa điều kiện chọn.
- **Chiếu** (\downarrow) Chọn ra một số cột.
- **Tích Descartes** (\times) Kết hai quan hệ lại với nhau.
- **Trừ** ($-$) Chứa các bộ của quan hệ 1 nhưng không nằm trong quan hệ 2.
- **Hội** (\cup) Chứa các bộ của quan hệ 1 và các bộ của quan hệ 2.

• Các phép toán khác:

- **Giao** (\cap), **kết** (\bowtie), **chia** ($/$ hay \div), **đổi tên** (\leftarrow): là các phép toán không cơ bản (được suy từ 5 phép toán trên, trừ phép đổi tên).

• Biểu thức đại số quan hệ:

- Là một biểu thức gồm các phép toán ĐSQH.
- Biểu thức ĐSQH được xem như một quan hệ (không có tên)
- Kết quả thực hiện các phép toán trên cũng là các quan hệ, do đó có thể kết hợp giữa các phép toán này để tạo nên các quan hệ mới!

1. ĐSQH - Phép chọn σ

Câu hỏi 1: Cho biết các nhân viên nam ?

- Biểu diễn cách 1 : **Cú pháp :** σ (Quan hệ)
(Điều kiện 1 \wedge điều kiện 2 \wedge)

Câu hỏi 1: σ (NhanVien)
Phai='Nam'

- Ngoài ra, có thể biểu diễn cách 2:

Cú pháp : (Quan hệ: điều kiện chọn)

Câu hỏi 1: (NhanVien: Phai='Nam')

NHANVIEN			
MANV	HOTEN	NTNS	PHAI
NV001	Nguyễn Tấn Đạt	10/12/1970	Nam
NV002	Trần Đông Anh	01/08/1981	Nữ
NV003	Lý Phước Mẫn	02/04/1969	Nam

Kết quả phép chọn

NHANVIEN			
MANV	HOTEN	NTNS	PHAI
NV001	Nguyễn Tấn Đạt	10/12/1970	Nam
NV003	Lý Phước Mẫn	02/04/1969	Nam

1. ĐSQH - Phép chọn σ

Câu hỏi 2: Cho biết các nhân viên nam sinh sau năm 1975 ?

- Biểu diễn cách 1 :

Câu hỏi 2: σ (NhanVien)
(Phai='Nam' \wedge Year(NTNS)>1975)

- Biểu diễn cách 2:

Câu hỏi 2: (NhanVien: Phai='Nam' \wedge Year(NTNS)>1975)

NHANVIEN			
MANV	HOTEN	NTNS	PHAI
NV001	Nguyễn Tấn Đạt	10/12/1970	Nam
NV002	Trần Đông Anh	01/08/1981	Nữ
NV003	Lý Phước Mẫn	02/04/1969	Nam

Kết quả phép chọn

NHANVIEN			
MANV	HOTEN	NTNS	PHAI

(không có bộ nào thỏa)

1. ĐSQH - Phép chiếu

Câu hỏi 3: Cho biết họ tên nhân viên và giới tính ?

- Biểu diễn cách 1 : **Cú pháp :** $\begin{matrix} | \\ \text{Cột1, cột2, cột 3,} \end{matrix}$ **(Quan hệ)**

Câu hỏi 3 : $\begin{matrix} | \\ \text{HOTEN, PHAI} \end{matrix}$ **(NhanVien)**

- Ngoài ra, có thể biểu diễn cách 2:

Cú pháp : **Quan hệ [cột1,cột2,cột3,...]**

Câu hỏi 3: **NhanVien [HoTen, Phai]**

NHANVIEN			
MANV	HOTEN	NTNS	PHAI
NV001	Nguyễn Tấn Đạt	10/12/1970	Nam
NV002	Trần Đông Anh	01/08/1981	Nữ
NV003	Lý Phước Mẫn	02/04/1969	Nam

→
**Kết quả
phép chiếu**

NHANVIEN	
HOTEN	PHAI
Nguyễn Tấn Đạt	Nam
Trần Đông Anh	Nữ
Lý Phước Mẫn	Nam

1. ĐSQH - Phép chiếu

Câu hỏi 4: Cho biết họ tên và ngày tháng năm sinh của các nhân viên nam?

▪ Biểu diễn cách 1:

Bước 1:



Kết quả phép chọn (còn gọi là **biểu thức ĐSQH**) được đổi tên thành quan hệ Q

Bước 2:



▪ Biểu diễn cách 2:

Câu hỏi 4: (NhanVien: Phai='Nam') [HoTen, NTNS]

NHANVIEN			
MANV	HOTEN	NTNS	PHAI
NV001	Nguyễn Tấn Đạt	10/12/1970	Nam
NV002	Trần Đông Anh	01/08/1981	Nữ
NV003	Lý Phước Mẫn	02/04/1969	Nam

Kết quả
phép chiếu

NHANVIEN	
HOTEN	NTNS
Nguyễn Tấn Đạt	10/12/1970
Lý Phước Mẫn	02/04/1969

1. ĐSQH - Phép tích Descartes X

Câu hỏi 5: Tính tích Descartes giữa 2 quan hệ nhân viên và phòng ban

Cú pháp : Quan-hệ-1 X Quan-hệ-2 X ...Quan-hệ-k

Câu hỏi 5 được viết lại: NHANVIEN X PHONGBAN

NHANVIEN				
MANV	HOTEN	NTNS	PHAI	PHONG
NV001	Nguyễn Tấn Đạt	10/12/1970	Nam	NC
NV002	Trần Đông Anh	01/08/1981	Nữ	DH
NV003	Lý Phước Mẫn	02/04/1969	Nam	NC

PHONGBAN		
MAPH	TENPH	TRPH
NC	Nghiên cứu	NV001
DH	Điều hành	NV002

NHANVIEN X PHONGBAN							
MANV	HOTEN	NTNS	PHAI	PHONG	MAPH	TENPH	TRPH
NV001	Nguyễn Tấn Đạt	10/12/1970	Nam	NC	NC	Nghiên cứu	NV001
NV001	Nguyễn Tấn Đạt	10/12/1970	Nam	NC	DH	Điều hành	NV002
NV002	Trần Đông Anh	01/08/1981	Nữ	DH	NC	Nghiên cứu	NV001
NV002	Trần Đông Anh	01/08/1981	Nữ	DH	DH	Điều hành	NV002
NV003	Lý Phước Mẫn	02/04/1969	Nam	NC	NC	Nghiên cứu	NV001
NV003	Lý Phước Mẫn	02/04/1969	Nam	NC	DH	Điều hành	NV002

1. ĐSQH - Phép kết (Theta-Join)

Câu hỏi 6: Cho biết mã nhân viên, họ tên và tên phòng mà n/v trực thuộc.

- **Đặt vấn đề:** trở lại ví dụ 5, ta thấy nếu thực hiện phép tích Decartes NHANVIEN X PHONGBAN thì mỗi nhân viên đều thuộc 2 phòng (vì có tổng cộng là 2 phòng ban, nếu có 3, 4,... phòng ban thì số dòng cho một nhân viên trong NHANVIEN X PHONGBAN sẽ là 3, 4,... dòng).

- Thực tế mỗi nhân viên chỉ thuộc duy nhất 1 phòng ban do ràng buộc khóa ngoại (PHONG), do đó để lấy được giá trị MAPH đúng của mỗi nhân viên → phải có điều kiện chọn:

$$\text{NHANVIEN.PHONG} = \text{PHONGBAN.MAPH}$$

biểu diễn phép chọn theo cách

2

((NHANVIEN X PHONGBAN) : NHANVIEN.PHONG=PHONGBAN.MAPH)							
MANV	HOTEN	NTNS	PHAI	PHONG	MAPH	TENPH	TRPH
NV001	Nguyễn Tấn Đạt	10/12/1970	Nam	NC	NC	Nghiên cứu	NV001
NV002	Trần Đông Anh	01/08/1981	Nữ	DH	DH	Điều hành	NV002
NV003	Lý Phước Mẫn	02/04/1969	Nam	NC	NC	Nghiên cứu	NV001

1. ĐSQH - Phép kết \bowtie (Theta-Join)

▪ Cách 1: σ (NHANVIEN X PHONGBAN)
NHANVIEN.PHONG=PHONGBAN.MAPH

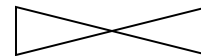
▪ Cách 2:
(NHANVIEN \bowtie PHONGBAN): (NHANVIEN.PHONG=PHONGBAN.MAPH)

* Phép kết được định nghĩa là phép tích Decartes và có điều kiện chọn liên quan đến các thuộc tính giữa 2 quan hệ, cú pháp :

Quan-hệ-1 \bowtie Quan-hệ-2
Điều kiện kết

(Phép kết với đk tổng quát được gọi là θ -kết, θ có thể là \neq , $=$, $>$, $<$, \geq , \leq . Nếu đk kết là phép so sánh $=$ thì gọi là kết bằng)

→ Câu hỏi 6 viết lại cách 1:



→ Câu hỏi 6 viết lại cách 2:



1. ĐSQH - kết bằng, kết tự nhiên

Kết bằng:



(Kết bằng) equi-join



Kết tự nhiên:

Nếu PHONG trong NHANVIEN được đổi thành MAPH thì ta bỏ đi 1 cột MAPH thay vì phải để $MAPH=MAPH$, lúc này gọi là phép kết tự nhiên (natural-join)



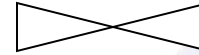
(Kết tự nhiên)



Hoặc viết cách khác: $NHANVIEN * PHONGBAN$

1. ĐSQH - Phép kết

Câu hỏi 7: Tìm họ tên các trưởng phòng của từng phòng ?



Câu hỏi 8: Cho lược đồ CSDL như sau:

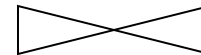
TAIXE (MaTX, HoTen, NgaySinh, GioiTinh, DiaChi)

CHUYENDI (SoCD, MaXe, MaTX, NgayDi, NgayVe, ChieuDai, SoNguoi)

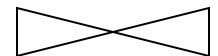
Cho biết họ tên tài xế, ngày đi, ngày về của những chuyến đi có chiều dài $\geq 300\text{km}$, chở từ 12 người trở lên trong mỗi chuyến?

Cách 1: $Q \leftarrow \sigma$ (**CHUYENDI**)

Kết quả:



Cách 2:



1. ĐSQH - Phép kết ngoài (outer join)

- Mở rộng phép kết để tránh mất thông tin
- Thực hiện phép kết và sau đó thêm vào kết quả của phép kết các bộ của quan hệ mà không phù hợp với các bộ trong quan hệ kia.
- Có 3 loại:
 - Left outer join $R \bowtie\!\!\!\! \bowtie S$
 - Right outer join $R \bowtie\!\!\!\! \bowtie S$
 - Full outer join $R \bowtie\!\!\!\! \bowtie S$
- **Ví dụ:** In ra danh sách tất cả tài xế và số chuyến đi, mã xe mà tài xế đó lái (nếu có)

1. ĐSQH – left outer join (lấy hết tất cả bộ của quan hệ bên trái)

- TAIXE \bowtie_{matx} CHUYENDI

Matx	Hoten	SoCD	Matx	Maxe
TX01	Huynh Trong Tao	CD01	TX01	8659
TX01	Huynh Trong Tao	CD03	TX01	8659
TX02	Nguyen Sang	CD02	TX02	7715
TX03	Le Phuoc Long	CD04	TX03	4573
TX04	Nguyen Anh Tuan	Null	Null	Null

TAIXE	
MaTX	Hoten
TX01	Huynh Trong Tao
TX02	Nguyen Sang
TX03	Le Phuoc Long
TX04	Nguyen Anh Tuan

CHUYENDI		
SoCD	MaTX	MaXe
CD01	TX01	8659
CD02	TX02	7715
CD03	TX01	8659
CD04	TX03	4573

{ Bộ của quan hệ TAIXE được thêm vào dù không phù hợp với kết quả của quan hệ CHUYENDI

Tương tự right outer join và full outer join (lấy cả 2)

1. ĐSQH - Phép trừ, phép hội, phép giao tập hợp

- Tất cả các phép toán này đều cần hai quan hệ đầu vào **tương thích khả hợp**, nghĩa là chúng phải thoả:
 - Cùng số thuộc tính. Ví dụ: R và S đều có 2 thuộc tính.
 - Các thuộc tính 'tương ứng' có cùng kiểu.

R	
HONV	TENNV
Vuong	Quyên
Nguyen	Tung

S	
HONV	TENNV
Le	Nhan
Vuong	Quyên
Bui	Vu

Phép trừ: $R - S$

Phép hội: $R \cup S$

Phép giao: $R \cap S$

NHANVIEN (MaNV, HoTen, Phai, Luong,NTNS, Ma_NQL, MaPH)

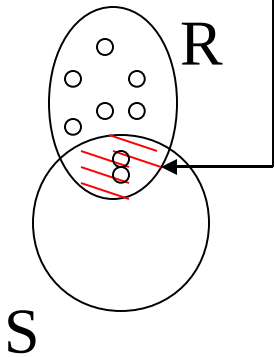
PHANCONG (MaNV, MaDA, ThoiGian)

1. ĐSQH - Phép trừ, phép hội, phép giao tập hợp

Phép trừ: $Q = R - S = \{ t / t \in R \wedge t \notin S \}$

Phép hội: $Q = R \cup S = \{ t / t \in R \vee t \in S \}$

Phép giao: $Q = R \cap S = R - (R - S) = \{ t / t \in R \wedge t \in S \}$



R	
HONV	TENNV
Vuong	Quyên
Nguyen	Tung

S	
HONV	TENNV
Le	Nhan
Vuong	Quyên
Bui	Vu

Kết quả phép trừ $Q = \{\text{Nguyen Tung}\}$

Kết quả phép hội $Q = \{\text{Vuong Quyên, Nguyen Tung, Le Nhan, Bui Vu}\}$

Kết quả phép giao $Q = \{\text{Vuong Quyên}\}$

Lưu ý : Phép hội và phép giao có tính chất giao hoán

1. ĐSQH - Phép trừ, phép hội, phép giao tập hợp

Câu hỏi 9: Cho biết nhân viên không làm việc ? (Phép trừ)

Cách 1:

Cách 2: (NHANVIEN[MANV]) – (PHANCONG[MANV])

Câu hỏi 10: Cho biết nhân viên được phân công tham gia đề án có mã số 'TH01' hoặc đề án có mã số 'TH02'? (Phép hội)

((PHANCONG: MADA='TH01')[MANV]) \cup ((PHANCONG : MADA='TH02')[MANV])

Câu hỏi 11: Cho biết nhân viên được phân công tham gia cả 2 đề án 'TH01' và đề án 'TH02'? (Phép giao)

((PHANCONG : MADA='TH01')[MANV]) \cap ((PHANCONG : MADA='TH02')[MANV])

1. ĐSQH - Phép chia tập hợp (/ hay \div)

- Phép chia ($R \div S$) cần hai quan hệ đầu vào R, S thoả:
 - Tập thuộc tính của R là tập cha của tập thuộc tính S.
Ví dụ: R có m thuộc tính, S có n thuộc tính : $n \subseteq m$

♦ Định nghĩa:

R và S là hai quan hệ, R^+ và S^+ lần lượt là tập thuộc tính của R và S. Điều kiện $S^+ \neq \emptyset$ là **tập con không bằng** của R^+ . Q là kết quả phép chia giữa R và S, $Q^+ = R^+ - S^+$

$$Q = R \div S = \{t / \forall s \in S, (t, s) \in R\}$$

$$T_1 \leftarrow \pi_{R^+ - S^+}(R)$$

$$T_2 \leftarrow \pi_{R^+ - S^+}((S \times T_1) - R)$$

$$T \leftarrow T_1 - T_2$$

1. ĐSQH - Phép chia tập hợp (/ hay \div)

R=PHANCONG

MANV	MADA
001	TH001
001	TH002
002	TH001
002	TH002
002	DT001
003	TH001

S=DEAN

MADA
TH001
TH002
DT001

Kết quả Q

Q= PHANCONG/DEAN

MANV
002

Cho biết nhân viên làm việc cho tất cả các đề án ? (được phân công tham gia tất cả các đề án)

Hoặc viết Q= PHANCONG \div DEAN

1. ĐSQH - Phép chia tập hợp (/ hay \div)

R=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

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

Mahv
HV01
HV03

$Q=KETQUA/MONHOC$

$KETQUA \leftarrow KETQUATHI[Mahv, Mamh]$

$MONHOC \leftarrow MONHOC[Mamh]$

* **Viết cách khác**

$KETQUATHI[Mahv, Mamh] / MONHOC[Mamh]$

1. ĐSQH – Hàm tính toán trên 1 nhóm và tính toán trên nhiều nhóm (gom nhóm – group by)

- Các hàm tính toán gồm 5 hàm: avg(giá-trị), min(giá-trị), max(giá-trị), sum(giá-trị), count(giá-trị).
- Phép toán gom nhóm: (Group by)

$$G_1, G_2, \dots, G_n \quad \mathfrak{F} \quad F_1(A_1), F_2(A_2), \dots, F_n(A_n) \quad (E)$$

- E là biểu thức đại số quan hệ
- G_i là thuộc tính gom nhóm (nếu không có G_i nào \Rightarrow không chia nhóm (1 nhóm), ngược lại (nhiều nhóm) \Rightarrow hàm F sẽ tính toán trên từng nhóm nhỏ được chia bởi tập thuộc tính này)
- F_i là hàm tính toán
- A_i là tên thuộc tính

1. ĐSQH – Hàm tính toán trên 1 nhóm và tính toán trên nhiều nhóm (gom nhóm – group by)

- Điểm thi cao nhất, thấp nhất, trung bình của môn CSDL ?

$\mathcal{S}_{\max(Diem), \min(Diem), avg(Diem)} \sigma_{Mamh='CSDL'} (KETQUATHI)$

- Điểm thi cao nhất, thấp nhất, trung bình của từng môn ?

$Mamh \mathcal{S}_{\max(Diem), \min(Diem), avg(Diem)} (KETQUATHI)$

1. Ngôn ngữ truy vấn SQL

2. NGÔN NGỮ TRUY VẤN SQL

- Là ngôn ngữ chuẩn, có cấu trúc dùng để truy vấn và thao tác trên CSDL quan hệ.

- Câu truy vấn tổng quát:

SELECT [DISTINCT] danh_sách_cột | hàm

FROM danh sách các quan hệ (hay bảng, table)

[**WHERE** điều_kiện]

[**GROUP BY** danh_sách_cột_gom_nhóm]

[**HAVING** điều_kiện_trên_nhóm]

[**ORDER BY** cột1 ASC | DESC, cột2 ASC | DESC,...]

2. SQL

- Toán tử so sánh:
 - =, >, <, >=, <=, <>
 - BETWEEN
 - IS NULL, IS NOT NULL
 - LIKE (% , _)
 - IN, NOT IN
 - EXISTS, NOT EXISTS
 - SOME, ALL, ANY
- Toán tử logic: AND, OR.
- Các phép toán: +, -, *, /
- Các hàm xử lý ngày (DAY()), tháng (MONTH()), năm (YEAR())

2. SQL

- 5 hàm: COUNT(), SUM(), MAX(), MIN(), AVG()
- Phân loại câu SELECT: SELECT đơn giản, SELECT có mệnh đề ORDER BY, SELECT lồng (câu SELECT lồng câu SELECT khác), SELECT gom nhóm (GROUP BY), SELECT gom nhóm (GROUP BY) có điều kiện HAVING.

Bài tập: Cho lược đồ CSDL “quản lý đề án công ty” như sau

NHANVIEN (MaNV, HoTen, Phai, Luong, NTNS,
Ma_NQL, MaPH)

PHONGBAN (MaPH, TenPH, TRPH)

DEAN (MaDA, TenDA, Phong, NamThucHien)

PHANCONG (MaNV, MaDA, ThoiGian)

MANV	HOTEN	NTNS	PHAI	MA_NQL	MaPH	LUONG
001	Vuong Ngoc Quyen	22/10/1957	Nu		QL	3.000.000
002	Nguyen Thanh Tung	09/01/1955	Nam	001	NC	2.500.000
003	Le Thi Nhan	18/12/1960	Nu	001	DH	2.500.000
004	Dinh Ba Tien	09/01/1968	Nam	002	NC	2.200.000
005	Bui Thuy Vu	19/07/1972	Nam	003	DH	2.200.000
006	Nguyen Manh Hung	15/09/1973	Nam	002	NC	2.000.000
007	Tran Thanh Tam	31/07/1975	Nu	002	NC	2.200.000
008	Tran Hong Minh	04/07/1976	Nu	004	NC	1.800.000

NHANVIEN

PHANCONG

DEAN

MADA	TENDA	PHONG	NamThucHien
TH001	Tin hoc hoa 1	NC	2002
TH002	Tin hoc hoa 2	NC	2003
DT001	Dao tao 1	DH	2004
DT002	Dao tao 2	DH	2004

PHONGBAN

MAPH	TENPH	TRPH
QL	Quan Ly	001
DH	Dieu Hanh	003
NC	Nghien Cuu	002

MANV	MADA	THOIGIAN
001	TH001	30,0
001	TH002	12,5
002	TH001	10,0
002	TH002	10,0
002	DT001	10,0
002	DT002	10,0
003	TH001	37,5
004	DT001	22,5
004	DT002	10,0
006	DT001	30,5
007	TH001	20,0
007	TH002	10,0
008	DT002	12,5

2. SQL – BETWEEN, ORDER BY, IS NULL

Câu hỏi 13: Sử dụng =, >, >=, ... Danh sách các nhân viên sinh trong khoảng từ năm 1978 đến 1983?

➡ Select MaNV, HoTen From NhanVien
where Year(NTNS)>=1978 AND Year(NTNS)<=1983

Câu hỏi 14: Sử dụng BETWEEN, ORDER BY. Danh sách các nhân viên sinh trong khoảng từ năm 1978 đến 1983? Sắp xếp theo mức lương giảm dần.

➡ Select * From NhanVien where Year(NTNS) BETWEEN 1978 and 1983 ORDER BY Luong DESC

Câu hỏi 15: Sử dụng IS NULL. Cho biết những nhân viên không có người quản lý trực tiếp? (không chịu sự quản lý trực tiếp của người nào)

➡ Select MaNV, HoTen, NTNS, Ma_NQL from NhanVien where Ma_NQL is Null

2. SQL - SO SÁNH IN & NOT IN

Câu hỏi 16: **Sử dụng Is Not Null**. Cho biết những nhân viên có người quản lý trực tiếp? Thông tin hiển thị gồm: mã nhân viên, họ tên, mã người quản lý.

➡ Select MaNV, HoTen, Ma_NQL from NhanVien
where Ma_NQL is not Null

Câu hỏi 17: **Sử dụng IN (so sánh với một tập hợp giá trị cụ thể)**. Cho biết họ tên nhân viên thuộc phòng 'NC' hoặc phòng 'DH'?

➡ Select DISTINCT Hoten From NhanVien where MaPH in ('NC','DH')

Câu hỏi 18: **Sử dụng IN (so sánh với một tập hợp giá trị chọn từ câu SELECT khác)**. Cho biết họ tên nhân viên thuộc phòng 'NC' hoặc phòng 'DH'?

➡ Select Hoten from NhanVien where MaPH in (Select MaPH from PHONGBAN where MaPH='NC' OR MaPH='DH')

2. SQL – SO SÁNH IN & NOT IN

Câu hỏi 19 (tt): Cho biết mã số, họ tên, ngày tháng năm sinh của những nhân viên đã tham gia đề án?

➡ Select MaNV, HoTen, NTNS from NhanVien
where MaNV in (Select MaNv From PhanCong)

Câu hỏi 20: **Sử dụng NOT IN**. Cho biết mã số, họ tên, ngày tháng năm sinh của những nhân viên không tham gia đề án nào?

Gợi ý cho mệnh đề NOT IN: thực hiện câu truy vấn “tìm nhân viên có tham gia đề án (dựa vào bảng PhanCong)”, sau đó lấy phần bù.

➡ Select MaNV, HoTen, NTNS from NhanVien
where MaNV not in (Select MaNv From PhanCong)

Câu hỏi 21 (tt): Cho biết tên phòng ban không chủ trì các đề án triển khai năm 2005? Gợi ý: thực hiện câu truy vấn “tìm phòng ban chủ trì các đề án triển khai năm 2005”, sau đó lấy phần bù.

➡ Select TenPH from PhongBan where MaPH not in (Select DISTINCT Phong from DEAN where NamThucHien=2005)

2. SQL – SO SÁNH LIKE

Câu hỏi 22: so sánh chuỗi = chuỗi. Liệt kê mã nhân viên, ngày tháng năm sinh, mức lương của nhân viên có tên “Nguyễn Tường Linh”?

```
Select MaNV, NTNS, Luong from NhanVien  
where HoTen = 'Nguyễn Tường Linh'
```

Câu hỏi 23: Sử dụng LIKE (%: thay thế 1 chuỗi ký tự). Tìm những nhân viên có họ Nguyễn.

```
Select MaNV, HoTen from NhanVien where HoTen like 'Nguyễn %'
```

Câu hỏi 24 (tt): Tìm những nhân viên có tên Lan.

```
Select MaNV, HoTen from NhanVien where HoTen like '% Lan'
```

Câu hỏi 25 (tt): Tìm những nhân viên có tên lót là “Văn”.

```
Select MaNV, HoTen from NhanVien where HoTen like '% Văn %'
```

Câu hỏi 26: Sử dụng LIKE (_: thay thế 1 ký tự bất kỳ). Tìm những nhân viên tên có tên ‘Nguyễn La_’ (ví dụ Lam, Lan)

```
Select MaNV, HoTen from NhanVien where HoTen like 'Nguyễn La_'
```


2. SQL – HÀM COUNT,SUM,MAX,MIN,AVG

a) Sử dụng các hàm COUNT, SUM, MIN, MAX, AVG trên 1 nhóm lớn (trên toàn bộ quan hệ):

– Câu hỏi 27: Tính số nhân viên của công ty.

```
Select COUNT(MaNV) as SoNV from NhanVien
```

– Câu hỏi 28: Tính số lượng nhân viên quản lý trực tiếp nhân viên khác.

```
Select COUNT (DISTINCT Ma_NQL) from NhanVien
```

– Câu hỏi 29: Tìm mức lương lớn nhất, mức lương trung bình, tổng lương của công ty.

```
Select MAX(Luong), AVG(Luong), SUM(Luong) from NhanVien
```

– Câu hỏi 30: Cho biết nhân viên có mức lương lớn nhất.

```
Select HoTen from NhanVien
```

```
Where Luong = (Select MAX(Luong) from NhanVien )
```

2. SQL – MỆNH ĐỀ GROUP BY

Câu hỏi 31: Cho biết nhân viên có mức lương trên mức lương trung bình của công ty.

```
Select HoTen from NhanVien where Luong > (Select  
AVG(Luong) from NhanVien )
```

b) Sử dụng các hàm COUNT, SUM, MIN, MAX, AVG trên từng nhóm nhỏ: mệnh đề GROUP BY

- Chia các dòng thành các nhóm nhỏ dựa trên tập thuộc tính chia nhóm.
- Thực hiện các phép toán trên nhóm như: Count (thực hiện phép đếm), Sum (tính tổng), Min(lấy giá trị nhỏ nhất), Max(lấy giá trị lớn nhất), AVG (lấy giá trị trung bình).

2. SQL – MỆNH ĐỀ GROUP BY

Quan hệ NV

Q	S
a	10
a	2
b	9
b	5
c	10
c	8
c	6
c	4
c	10
d	16
d	18
d	50

nhóm

Chia các dòng thành các nhóm dựa trên tập thuộc tính chia nhóm

Q	Count(S)
a	2
b	2
c	5
d	3

Tương tự cho các hàm SUM, MIN, MAX, AVG

Các thuộc tính GROUP BY: Q

Câu SQL:

```
Select Q, count(S)  
From NV  
Group by Q
```

2. SQL – MỆNH ĐỀ GROUP BY

Câu hỏi 32: Cho biết số lượng nhân viên theo từng phái?

Do cột phái có 2 giá trị “nam” và “nữ”, trường hợp này ta chia bảng NhanVien thành 2 nhóm nhỏ. Thuộc tính chia nhóm là thuộc tính “Phai”.

➡ `Select Phai, count(Manv) as SoNV from NhanVien
Group by Phai`

Câu hỏi 33: Cho biết số lượng nhân viên theo từng phòng?

Do cột MaPH có 3 giá trị “NC” và “DH” và “QL”, trường hợp này ta chia bảng nhân viên thành 3 nhóm nhỏ. Thuộc tính chia nhóm là thuộc tính “MaPH”.

➡ `Select MaPH, count(Manv) from NhanVien Group by MaPH`

Tương tự: cho biết tổng lương của mỗi phòng, cho biết mức lương thấp nhất của từng phòng, mức lương cao nhất, mức lương trung bình của từng phòng

2. SQL – MỆNH ĐỀ GROUP BY

Câu hỏi 34: Cho biết tên phòng và số lượng nhân viên theo từng phòng?

Giống câu 29 nhưng bổ sung thêm bảng PhongBan để lấy tên phòng. Thuộc tính chia nhóm là (TenPH) thay cho MaPH.

➔ `Select TenPH, count(Manv) as SoLuongNV
From NhanVien n, PhongBan p Where n.MaPh=p.MaPH
Group by TenPH`

Câu hỏi 35: Với mỗi phòng, cho biết số lượng nhân viên theo từng phái?

Do cột MaPH có 3 giá trị “NC” và “DH” và “QL”, mỗi phòng chia nhỏ theo từng phái: 2 nhóm “Nam” và “Nữ”, trường hợp này ta chia bảng nhân viên thành 6 nhóm nhỏ. Như vậy, tập thuộc tính chia nhóm cho câu truy vấn là (Phong, Phai).

➔ `Select MaPH, Phai, count(Manv) from NhanVien
Group by Phong, Phai`

2. SQL – MỆNH ĐỀ GROUP BY

Câu hỏi 36: Đếm số đề án của từng nhân viên tham gia?

- Do cột MaNV có 7 giá trị “NV001”,...”NV008” (không có nhân viên “005”), trường hợp này ta chia bảng PhanCong thành 7 nhóm nhỏ. Với mỗi nhóm nhỏ (MaNV), ta đếm số đề án (count(MADA)) tham gia. Thuộc tính chia nhóm là thuộc tính “MaNV”.
- Tương tự: tính tổng số giờ làm việc của mỗi nhân viên (SUM), thời gian làm việc thấp nhất của mỗi nhân viên (MIN), thời gian làm việc lớn nhất của mỗi nhân viên (MAX), thời gian làm việc trung bình,...

➔ `Select MaNV, count(MaDA) as SoDATG From PhanCong
Group by MaNV`

Câu hỏi 37: Cho biết mã, tên nhân viên và số đề án mà n/v đã tham gia?

➔ `Select n.MaNV, HoTen, count(MaDA) as SoDATG
From PhanCong pc, NhanVien n where pc.manv=n.manv
Group by MaNV, HoTen`

2. SQL – MỆNH ĐỀ HAVING

- Lọc kết quả theo điều kiện, sau khi đã gom nhóm
- Điều kiện của HAVING là điều kiện về các hàm tính toán trên nhóm (Count, Sum, Min, Max, AVG) và các thuộc tính trong danh sách GROUP BY.

Câu hỏi 38: Cho biết những nhân viên tham gia từ 2 đề án trở lên?

```
Select MaNV, count(MaDA) as SoDATG From PhanCong  
Group by MaNV  
Having count(MaDA) >=2
```

Câu hỏi 39: Cho biết mã phòng ban có trên 4 nhân viên?

```
Select MaPH, count(Manv) from NhanVien Group by MaPH  
Having count(Manv)>4
```

1. Ràng buộc toàn vẹn

3. RÀNG BUỘC TOÀN VẸN

- RBTV có bối cảnh trên một quan hệ
 - Ràng buộc miền giá trị
 - Ràng buộc liên bộ
 - Ràng buộc liên thuộc tính
- RBTV có bối cảnh trên nhiều quan hệ
 - Ràng buộc liên thuộc tính liên quan hệ
 - Ràng buộc khóa ngoại (tham chiếu)
 - Ràng buộc liên bộ liên quan hệ
 - Ràng buộc do thuộc tính tổng hợp (Count, Sum)

3. RBTV – CÁC ĐẶC TRƯNG

Các đặc trưng của 1 RBTV:

- ‡ **Nội dung** : phát biểu bằng ngôn ngữ hình thức (phép tính quan hệ, đại số quan hệ, mã giả,...)
- ‡ **Bối cảnh**: là những quan hệ có khả năng làm cho RBTV bị vi phạm.
- ‡ **Tầm ảnh hưởng**: là bảng 2 chiều, xác định các thao tác ảnh hưởng (+) và thao tác không ảnh hưởng (-) lên các quan hệ nằm trong bối cảnh.

3. RBTV – BẢNG TẦM ẢNH HƯỞNG

Bảng tầm ảnh hưởng của RBTV có dạng như sau:

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

Ký hiệu + : Có thể gây ra vi phạm RBTV

Ký hiệu - : Không thể gây ra vi phạm RBTV

Ký hiệu +(A) : Có thể gây ra vi phạm RBTV khi thao tác trên thuộc tính A

Ký hiệu -(*) : Không thể gây ra vi phạm RBTV do thao tác không thực hiện được

3. RBTV – TRÊN BỐI CẢNH LÀ 1 QUAN HỆ

3.1. Ràng buộc toàn vẹn miền giá trị

- Xét lược đồ quan hệ
 - **NHANVIEN** (MANV, HONV, TENLOT, TENNV, NGSINH, PHAI, DCHI, MA_NQL, PHONG, MLUONG)

Câu hỏi 40: Phái của nhân viên chỉ có thể là ‘Nam’ hoặc ‘Nữ’

- Nội dung:
 $\forall n \in \text{NHANVIEN}: n.\text{PHAI} \in \{‘\text{Nam}’, ‘\text{Nữ}’\}$
- Bối cảnh: quan hệ NHANVIEN
- Bảng tầm ảnh hưởng (TAH):

	Thêm	Xóa	Sửa
NHANVIEN	+(PHAI)	-	+(PHAI)

3. RBTV – TRÊN BỐI CẢNH LÀ 1 QUAN HỆ

3.2. Ràng buộc toàn vẹn liên thuộc tính: ràng buộc giữa các thuộc tính trong cùng một quan hệ.

Xét lược đồ quan hệ

DEAN (MADA, TENDA, DDIEM_DA, PHONG,
NGBD_DK, NGKT_DK)

Câu hỏi 41: Với mọi đề án, ngày bắt đầu dự kiến (NGBD_DK) phải nhỏ hơn ngày kết thúc dự kiến (NGKT_DK)

Nội dung:

$\forall d \in \text{DEAN}, d.\text{NGBD_DK} \leq d.\text{NGKT_DK}$

3. RBTV – TRÊN BỐI CẢNH LÀ 1 QUAN HỆ

- Bối cảnh: quan hệ DEAN
- Bảng tầm ảnh hưởng:

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

3.3. Ràng buộc toàn vẹn liên bộ: ràng buộc giữa các bộ giá trị trong cùng một quan hệ.

Cho lược đồ quan hệ:

NHANVIEN(MaNV, HoTen, HESO, MucLuong)

Câu hỏi 42: các nhân viên có cùng hệ số lương thì có cùng mức lương.

3. RBTV – TRÊN BỐI CẢNH LÀ 1 QUAN HỆ

– Nội dung:

- $\forall n1, n2 \in \text{NHANVIEN}$: $n1.\text{HESO} = n2.\text{HESO}$ thì
($n1.\text{MUCLUONG} = n2.\text{MUCLUONG}$)

– Bối cảnh: quan hệ NHANVIEN_

– Bảng tầm ảnh hưởng:

	Thêm	Xóa	Sửa
NHANVIEN	+ (HESO, MucLuong)	-	+(HESO, MucLuong)

3. RBTV – BỐI CẢNH NHIỀU QUAN HỆ

3.4. Ràng buộc toàn vẹn tham chiếu

- RBTV tham chiếu còn gọi là ràng buộc phụ thuộc tồn tại hay ràng buộc khóa ngoại.
- Xét lược đồ quan hệ
PHONGBAN (MAPH, TENPH, TRPH, NGNC)
NHANVIEN (MANV, HOTEN, NTNS, PHAI, MA_NQL, MAPH, LUONG)

Câu hỏi 43: Mỗi trưởng phòng phải là một nhân viên trong công ty.

– Nội dung:

$\forall p \in \text{PHONGBAN}, \exists n \in \text{NHANVIEN}:$

$p.\text{TRPH} = n.\text{MANV}$

Hay: $\text{PHONGBAN}[\text{TRPH}] \subseteq \text{NHANVIEN}[\text{MANV}]$

3. RBTV – BỐI CẢNH NHIỀU QUAN HỆ

–Bối cảnh: NHANVIEN, PHONGBAN

–Bảng tâm ảnh hưởng:

	Thêm	Xóa	Sửa
PHONGBAN	+(TRPH)	-	+(TRPH)
NHANVIEN	-	+	- (*)

3.5. Ràng buộc toàn vẹn liên thuộc tính liên quan hệ

Xét các lược đồ quan hệ:

DATHANG(MADH, MAKH, NGÀYDH)

GIAOHANG(MAGH, MADH, NGÀYGH)

3. RBTV – BỐI CẢNH NHIỀU QUAN HỆ

Câu hỏi 44: Ngày giao hàng không được trước ngày đặt hàng

- Nội dung:

$\forall g \in \text{GIAO_HANG},$

$\exists !d \in \text{DAT_HANG}: d.\text{MADH} = g.\text{MADH} \wedge d.\text{NGAYDH}$

$\geq g.\text{NGAYGH}$

- Bối cảnh: DATHANG, GIAOHANG

- Bảng tầm ảnh hưởng:

	Thêm	Xóa	Sửa
DATHANG	-	-	+ (ngaydh)
GIAOHANG	+(ngaygh)	-	+ (ngaygh)

3. RBTV – BỐI CẢNH NHIỀU QUAN HỆ

3.6. Ràng buộc toàn vẹn liên bộ, liên quan hệ

- RBTV liên bộ, liên quan hệ là điều kiện giữa các bộ trên nhiều quan hệ khác nhau.
- Xét các lược đồ quan hệ
 - **PHONGBAN** (MAPH, TENPH, TRPH, NGNC)
 - **DIADIEM_PHG** (MAPH, DIADIEM)

Câu hỏi 45: Mỗi phòng ban phải có ít nhất một địa điểm phòng

- Nội dung

- Mỗi phòng ban phải có ít nhất một địa điểm phòng

$\forall p \in \text{PHONGBAN}, \exists d \in \text{DIADIEM_PHG}:$

$$p.\text{MAPH} = d.\text{MAPH}$$

3. RBTV – BỐI CẢNH NHIỀU QUAN HỆ

- Bối cảnh: PHONGBAN, DIADIEM_PHG
- Bảng tầm ảnh hưởng:

	Thêm	Xóa	Sửa
PHONGBAN	+	-	-
DIADIEM_PHG	-	+	+ (MAPH)

3.7. Ràng buộc toàn vẹn do thuộc tính tổng hợp

PXUAT(SOPHIEU, NGÀY, TONGTRIGIA)

CTIET_PX(SOPHIEU, MAHANG, SL, DG)

Câu hỏi 46: Tổng trị giá của 1 phiếu xuất phải bằng tổng trị giá các chi tiết xuất.

3. RBTV – BỐI CẢNH NHIỀU QUAN HỆ

Nội dung

$\forall \forall px \in PXUAT,$

$$px.TONGTRIGIA = \sum_{(ct \in CTIET_PX \wedge ct.SOPHIEU = px.SOPHIEU)} (ct.SL * ct.DG)$$

- Bối cảnh: PXUAT, CTIET_PX
- Bảng tầm ảnh hưởng:

	Thêm	Xóa	Sửa
PXUAT	-(*)	-	+ (tongtrigia)
CTIET_PX	+(sl,dg)	+	+ (sl,dg)

-(*) Ở thời điểm thêm một bộ vào PXUAT, giá trị bộ đó tại TONGTRIGIA là trống.

GIẢI BÀI TẬP