

LỚP BỔ SUNG KIẾN THỨC

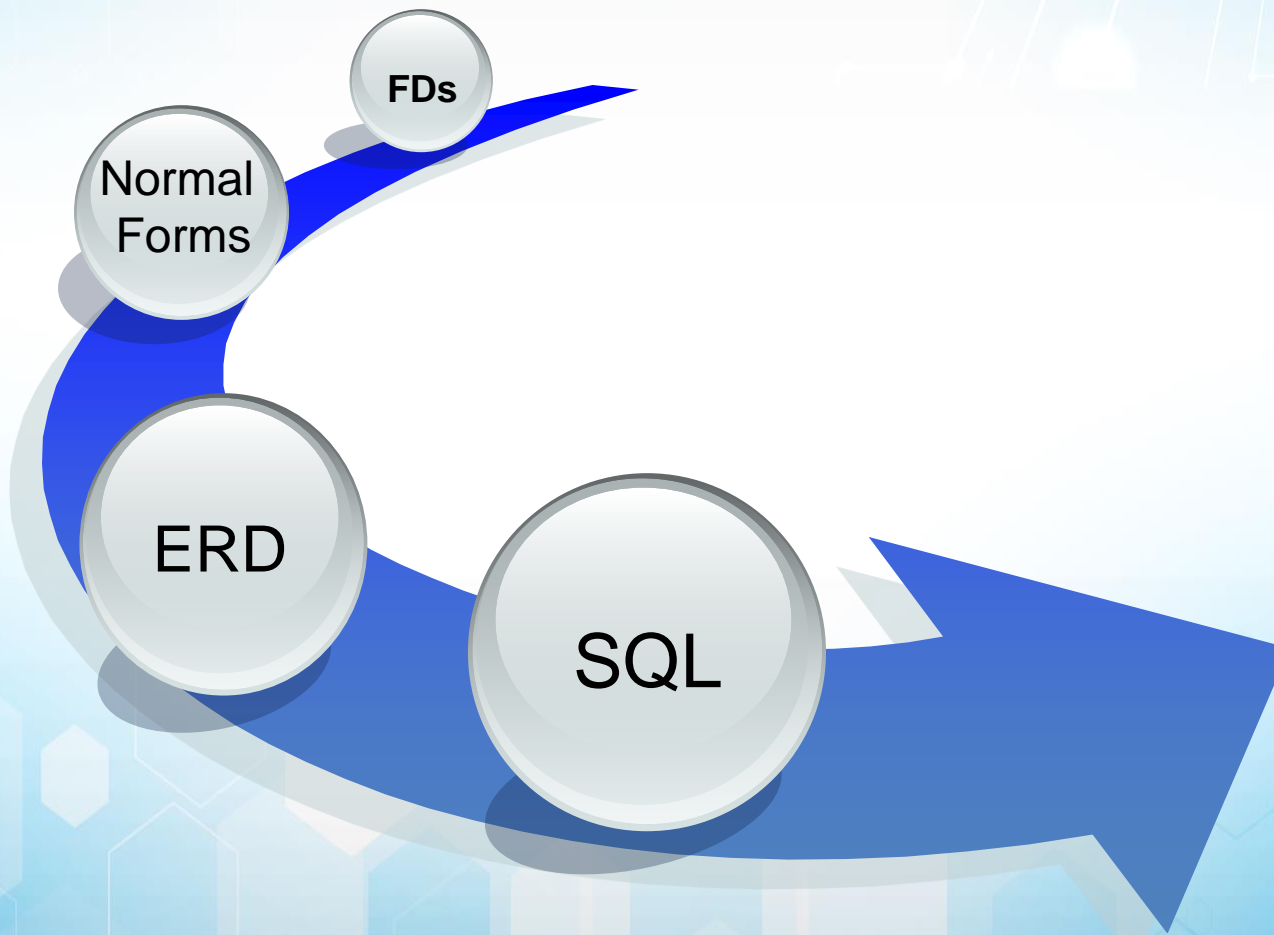
Học phần

CƠ SỞ DỮ LIỆU

Giáo viên : **TS. TRẦN TRỌNG HIẾU**

CÁCH HỌC MÔN CSDL

ANNIVERSARY
2004-2019



CÁC KHÁI NIỆM CỐT LÕI

ANNIVERSARY
2004-2019



1

**Các phụ thuộc
hàm**

2

**Các phép toán
đại số quan hệ**

3

**Các ràng buộc
trên các quan
hệ**

CÁC KHÁI NIỆM CỐT LÕI

ANNIVERSARY
2004-2019



4

- Tập đóng
- Thuật toán để tìm tập đóng

5

- Khóa
- Siêu khóa
- Các dạng chuẩn hóa (1NF, 2NF, 3NF, BCNF)
- Thuật toán phân rã quan hệ về 3NF hoặc BCNF

6

- Lược đồ quan hệ thực thể (ERD)
- Các nguyên tắc thiết kế ERD

CÁC KHÁI NIỆM CỐT LÕI

ANNIVERSARY
2004-2019



7

Các phép toán mở rộng:

- Grouping
- Duplicate Elimination
- Outer Join
- ...

8

DML:

- SELECT
- INSERT
- UPDATE
- DELETE

9

**DDL,
Transactions,
Triggers,
Procedures**

TÀI LIỆU THAM KHẢO

ANNIVERSARY
2004-2019



1. Nguyễn Tuệ ,
Giáo trình Nhập môn Hệ cơ sở dữ liệu, NXBGD 2008.
2. Hồ Thuần, Hồ Cẩm Hà,
Các hệ cơ sở dữ liệu, NXBGD 2009.
3. Ramez Elmasri, Shamkant B. Navathe,
Fundamentals of database system, Addison-Wasley
4. Jeffrey D. Ullman,
Principles of Database Systems, Computer science Press, 1980

NỘI DUNG MÔN HỌC

ANNIVERSARY
2004-2019



Các khái niệm

Mô hình dữ liệu quan hệ

Đại số quan hệ

Phụ thuộc hàm và Chuẩn hóa CSDL quan hệ

Mô hình thực thể - liên kết

Mô hình thực thể - liên kết mở rộng

Câu lệnh SQL

ANNIVERSARY
2004-2019



CÁC KHÁI NIỆM

CÁC KHÁI NIỆM



□ Thông tin và dữ liệu

▪ Thông tin:

- Kinh doanh
- Thời tiết
- Giáo dục
- Sinh viên
-

Thông tin

Chọn lọc

Dữ liệu

▪ Dữ liệu (Data)

- Khách hàng: Tên, địa chỉ, số điện thoại
- Sinh viên: Họ tên, masv, địa chỉ

Dữ liệu là những sự kiện (thông tin) có thể ghi lại được và có nghĩa, có mục đích sử dụng.

CÁC KHÁI NIỆM

ANNIVERSARY
2004-2019



❑ **Cơ sở dữ liệu (Database):** *Một tập hợp những dữ liệu có liên quan với nhau được lưu trữ trong máy tính đáp ứng nhu cầu khai thác của nhóm người sử dụng với các mục đích xác định nào đó.*

❖ **Các tính chất:**

- Một CSDL biểu diễn một phần của thế giới thực (thế giới nhỏ - miniworld), được cập nhật phản ánh sự thay đổi của thế giới nó biểu diễn.
- Một cơ sở dữ liệu là một tập hợp dữ liệu liên kết với nhau một cách logic và mang một nghĩa nào đó.
- Một cơ sở dữ liệu được thiết kế và được phổ biến cho một mục đích riêng, có nhóm người sử dụng.

CÁC KHÁI NIỆM

ANNIVERSARY
2004-2019



❖ Tại sao cần CSDL ?

- Dư thừa dữ liệu và không nhất quán,
- Nhu cầu truy cập dữ liệu
- Vấn đề toàn vẹn dữ liệu
- Vấn đề tính nguyên tố của giao tác
- Vấn đề nhiều người dùng tương tranh
- Vấn đề an toàn

CÁC KHÁI NIỆM

ANNIVERSARY
2004-2019



❑ *Hệ quản trị CSDL (Database Management System)*

–Tập hợp các chương trình cho phép người sử dụng tạo, bảo trì và khai thác CSDL; tức là phần mềm cho phép ***định nghĩa, xây dựng*** và ***thao tác*** với dữ liệu.

- ***Định nghĩa*** CSDL: đặc tả các kiểu dữ liệu, cấu trúc mô tả chi tiết về dữ liệu, các ràng buộc của dữ liệu trong CSDL.
- ***Xây dựng*** CSDL: lưu trữ dữ liệu trên thiết bị bộ nhớ
- ***Thao tác***: truy vấn, cập nhật và sinh báo cáo.

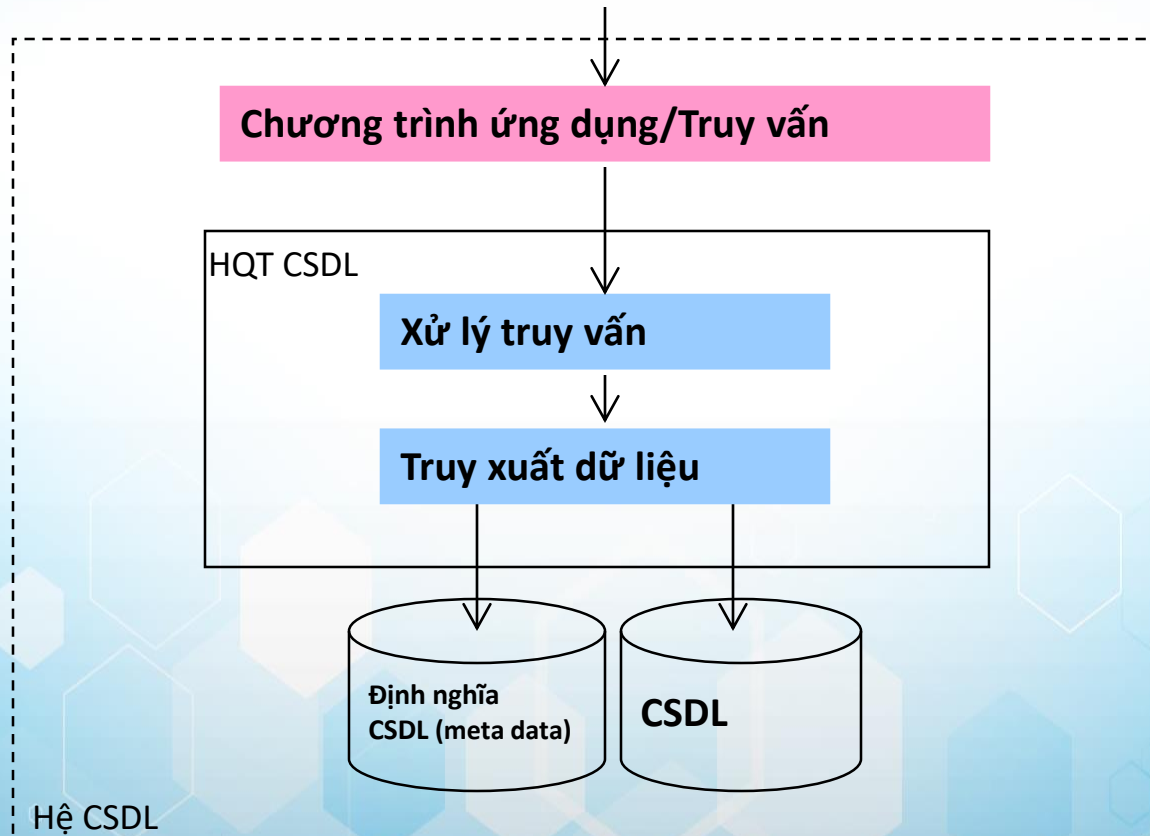
CÁC KHÁI NIỆM

ANNIVERSARY
2004-2019



- Hệ CSDL (Database System)

Người sử dụng/Lập trình viên



MỘT VÍ DỤ VỀ CSDL: QUẢN LÝ ĐÀO TẠO

ANNIVERSARY
2004-2019



- *Các đối tượng:* Sinh viên, Môn học, Học phần, Ngành..
- *Mối quan hệ:*
 - Mỗi sinh viên có thể học một số học phần trong mỗi kỳ
 - Mỗi môn học được dạy trong một hoặc nhiều học phần xác định
 - Mỗi môn học có thể có các môn điều kiện
 - Mỗi học phần do một giáo viên giảng
 - Mỗi môn học do một khoa quản lý
 - Mỗi sinh viên thuộc một ngành nào đó
 - Mỗi ngành do một khoa quản lý.

MỘT VÍ DỤ VỀ CSDL: QUẢN LÝ ĐÀO TẠO

ANNIVERSARY
2004-2019



SINHVIEN			
MaSv	Hoten	Lop	MaNganh

MONHOC			
MaMH	TenMH	SoTC	MaKhoa

HOCPHAN			
MaHP	MaMH	Hocky	Giaovien

KHOA		
MaKhoa	TenKhoa	MaNganh

DIEM		
MaSv	MaHP	Diem

MONDK	
MaMH	MaMonDK

NGANH	
MaNg	TenNg

MỘT VÍ DỤ VỀ CSDL: QUẢN LÝ ĐÀO TẠO

ANNIVERSARY
2004-2019



- **Định nghĩa CSDL:** Xác định cấu trúc các bảng, Các kiểu dữ liệu của các trường,..
- **Xây dựng CSDL:** Dữ liệu được ghi trong các tệp như thế nào, các quan hệ giữa các bản ghi,
- **Thao tác CSDL:** Cập nhật và khai thác dữ liệu.

ANNIVERSARY
2004-2019



MÔ HÌNH DỮ LIỆU QUAN HỆ

QUAN HỆ

ANNIVERSARY
2004-2019



- Các thông tin lưu trữ trong CSDL được tổ chức thành bảng (table) 2 chiều gọi là quan hệ

1 cột là 1 thuộc tính của nhân viên

HONV	TENNV	NS	DIACHI	GT	LUONG	PHG
Tung	Nguyen	12/08/1955	638 NVC Q5	Nam	40000	5
Hang	Bui	07/19/1968	332 NTH Q1	Nu	25000	4
Nhu	Le	06/20/1951	291 HVH QPN	Nu	43000	4
Hung	Nguyen	09/15/1962	Ba Ria VT	Nam	38000	5

1 dòng là 1 nhân viên

Tên quan hệ là **NHANVIEN**

QUAN HỆ

ANNIVERSARY
2004-2019



Quan hệ gồm

- Tên
- Tập hợp các cột
 - Cố định
 - Được đặt tên
 - Có kiểu dữ liệu
- Tập hợp các dòng
 - Thay đổi theo thời gian

NHANVIEN(HONV, TENNV, NS,
DIACHI, GT, LUONG, PHG)

Cấp của quan hệ là số thuộc tính trong quan hệ.

-
- ✓ *Một dòng ~ Một thực thể, hay một sự kiện liên quan*
 - ✓ *Một cột (trường) ~ Một thuộc tính*
 - ✓ *Quan hệ ~ Tập thực thể, tập sự kiện*

THUỘC TÍNH

ANNIVERSARY
2004-2019



- Tên các cột của quan hệ
- Mô tả ý nghĩa cho các giá trị tại cột đó

Thuộc tính

TENNV	HONV	NS	DIACHI	GT	LUONG	PHG
Tung	Nguyen	12/08/1955	638 NVC Q5	Nam	40000	5
Hang	Bui	07/19/1968	332 NTH Q1	Nu	25000	4
Nhu	Le	06/20/1951	291 HVH QPN	Nu	43000	4
Hung	Nguyen	09/15/1962	Ba Ria VT	Nam	38000	5

- Tất cả các dữ liệu trong cùng 1 một cột đều có cùng kiểu dữ liệu, các giá trị là nguyên tố

MIỀN GIÁ TRỊ (DOMAIN)

ANNIVERSARY
2004-2019



- Là tập các giá trị nguyên tố (không thể phân chia trong phạm vi mô hình quan hệ) gắn liền với một thuộc tính.
- Kí hiệu $\text{Dom}(A)$ là miền giá trị của A ; tức là các giá trị A có thể nhận.
 - Kiểu dữ liệu cơ sở
 - Chuỗi ký tự (string)
 - Số (integer)
 - ➔ Các kiểu dữ liệu phức tạp: Tập hợp (set), Danh sách (list), Mảng (array), Không được chấp nhận
- Ví dụ
 - TENNV: string
 - LUONG: integer; Điểm: 0...10;

BỘ (TUPLE)

ANNIVERSARY
2004-2019



- Là các dòng của quan hệ (trừ dòng tiêu đề - tên của các thuộc tính)
- Thể hiện dữ liệu cụ thể các thuộc tính của 1 một thực thể hay sự kiện liên quan trong quan hệ

<Tung, Nguyen, 12/08/1955, 638 NVC, Q5, Nam, 40000, 5>

Dữ liệu cụ thể
của thuộc tính

BỘ (TUPLE)

ANNIVERSARY
2004-2019



SINHVIEN

Masv	Ho	Dem	Ten
T1	Trần	Văn	An
C2	Lê	Đình	Bắc
T3	Trần	Thị	Hảo
T4	Vũ	Đức	Lâm
C3	Phạm	Hải	Ngọc

MONHOC

Mamon	Tenmon	Sotinchi
Int1001	CSDL	3
Int1002	NGLT C	4
Int1003	TRR	3

SV_DIEM

Masv	Mamon	Diem
T1	Int1001	8
T1	Int1002	9
C2	Int1003	7
C2	Int1002	3
T3	Int1003	10
T4	Int1002	8
C2	Int1001	8
T4	Int1001	7
C3	Int1003	6

LƯỢC ĐỒ QUAN HỆ

ANNIVERSARY
2004-2019



- Lược đồ quan hệ
 - Tên của quan hệ
 - Tên của tập thuộc tính

Lược đồ quan hệ

NHANVIEN(MANV, TENNV, HONV, NS, DIACHI, GT, LUONG, PHG)

Là tập hợp

LƯỢC ĐỒ QUAN HỆ

ANNIVERSARY
2004-2019



- ❑ Một lược đồ quan hệ R trên tập các thuộc tính A_1, A_2, \dots, A_n Kí hiệu là $R(A_1, A_2, \dots, A_n)$

Hoặc $R(\Omega, F)$ với Ω : tập các thuộc tính; F : tập các ràng buộc

- ❑ Một quan hệ (hay trạng thái quan hệ) r , kí hiệu là $r(R)$ của lược đồ R là tập con của $D_1 \times D_2 \times \dots \times D_n$; Với $D_i = \text{Dom}(A_i)$;
Hay nói cách khác, là tập hợp các n -bộ (n -tuples)
Tức là $r(R) = \{ t_1, t_2, \dots, t_k \mid t_i = \langle d_1, d_2, \dots, d_n \rangle; \text{với } d_i \in D_i \}$

LƯỢC ĐỒ QUAN HỆ

ANNIVERSARY
2004-2019



Ví dụ, giả sử có: $SBD = \{QHI01, QHI02, QHI03\}$;

$HT = \{\text{Nguyễn Đình Minh, Vũ Văn Long, Ngô Đức Dũng}\}$,

$NS = \{01/01/2001, 13/5/2002, 19/08/1998, 25/12/1995\}$

$t1 = \langle QHI02, \text{Nguyễn Đình Minh}, 25/12/1995 \rangle$;

$t2 = \langle QHI01, \text{Vũ Văn Long}, 01/01/2001 \rangle$;

$t3 = \langle QHI03, \text{Ngô Đức Dũng}, 19/08/1998 \rangle$

Các bộ

$r = \{t1, t2, t3\}$ tức là

SBD	Hoten	Ngaysinh
QHI01	Vũ Văn Long	01/01/2001
QHI02	Nguyễn Đình Minh	25/12/1995
QHI03	Ngô Đức Dũng	19/08/1998

Quan hệ

THISINH(SBD,HT,NS)

Lược đồ

LƯỢC ĐỒ CSDL

ANNIVERSARY
2004-2019



Lược đồ cơ sở dữ liệu quan hệ là tập các lược đồ quan hệ và các ràng buộc

NHANVIEN(MANV, TENNV, HONV, NS, DIACHI, GT, LUONG, PHG)

PHONGBAN(MAPHG, TENPHG, TRPHG, NG_NHANCHUC)

DIADIEM_PHG(MAPHG, DIADIEM)

THANNHAN(MA_NVIEN, TENTN, GT, NS, QUANHE)

DUAN(TENDA, MADA, DDIEM_DA, PHONG)



Lược đồ cơ sở dữ liệu: Cty

Mô hình quan hệ

Các quan hệ

Sự kiện về thực thể

Sự kiện về liên kết

MỘT SỐ KÝ HIỆU THƯỜNG DÙNG

ANNIVERSARY
2004-2019



- Tên quan hệ: R, S, P, Q
- Thuộc tính : A_1, A_2, \dots, A_n
- Miền giá trị của thuộc tính A : $\text{DOM}(A)$
- Lược đồ quan hệ R cấp n : $R(A_1, A_2, \dots, A_n)$

Chú ý: khi biểu thị một lược đồ quan hệ, nếu ngoài mô tả cấu trúc còn quan tâm tới các ràng buộc ta dùng kí hiệu $R(\Omega, F)$, (Ω : các thuộc tính, F : các ràng buộc)

- Bộ: t, u, v
- Trạng thái của lược đồ quan hệ R : $r(R)$
- Giá trị tại thuộc tính A của bộ t : $t.A$ hay $t[A]$

CÁC ĐẶC TRƯNG CỦA QUAN HỆ

ANNIVERSARY
2004-2019



- Thứ tự các bộ trong quan hệ là không quan trọng

HONV	TENNV	NGSINH	DCHI	GT	LUONG	PHG
Nguyen	Tung	12/08/1955	638 NVC Q5	Nam	40000	5
Bui	Hang	07/19/1968	332 NTH Q1	Nu	25000	4
Le	Nhu	06/20/1951	291 HVH QPN	Nu	43000	4
Nguyen	Hung	09/15/1962	null	Nam	38000	5

- Thứ tự giữa các giá trị trong một bộ là quan trọng

Bộ <Nguyen, Tung, 12/08/1955, 638 NVC Q5, **Nam**, **40000**, 5>

khác

Bộ <Nguyen, Tung, 12/08/1955, 638 NVC Q5, **40000**, **Nam**, 5>

CÁC ĐẶC TRƯNG CỦA QUAN HỆ

ANNIVERSARY
2004-2019



- Mỗi giá trị trong một bộ:
 - Hoặc là một giá trị nguyên tố
 - Hoặc là một giá trị rỗng (null)
- Không có bộ nào trùng nhau

RÀNG BUỘC

ANNIVERSARY
2004-2019



- Ràng buộc (Constraint): Là những qui tắc, điều kiện cần được thỏa mãn trong một thể hiện của CSDL quan hệ
- Ràng buộc được mô tả khi định nghĩa lược đồ quan hệ
- Ràng buộc cần được kiểm tra khi các quan hệ có thay đổi
- Các loại: Ràng buộc miền, ràng buộc khóa, ràng buộc toàn vẹn thực thể, ràng buộc toàn vẹn tham chiếu.

RÀNG BUỘC

ANNIVERSARY
2004-2019



a. **Ràng buộc miền:** giá trị của bộ t tại thuộc tính A ($t[A]$) phải thuộc $\text{Dom}(A)$.

b. **Ràng buộc khóa :** giả sử cho $R(A_1, \dots, A_n)$

– **Siêu khóa:** $\forall t_1 \neq t_2 \in r(R)$, tồn tại tập thuộc tính SK sao cho $t_1[SK] \neq t_2[SK]$, SK gọi là **siêu khóa**

Ràng buộc duy nhất

– **Khóa:** $K \subseteq R$, $K \neq \emptyset$; K là khóa nếu thỏa đồng thời 2 điều kiện

❖ K là một siêu khóa của R

❖ $\forall K' \subset K$, $K' \neq K$, K' không phải là siêu khóa của R

Hay khóa là siêu khóa tối thiểu

RÀNG BUỘC

ANNIVERSARY
2004-2019



b. Ràng buộc khóa

- *Nhận xét*

- ✓ Giá trị của khóa dùng để nhận biết một bộ trong quan hệ
- ✓ Khóa là một đặc trưng của lược đồ quan hệ, không phụ thuộc vào thể hiện quan hệ
- ✓ Khóa được xây dựng dựa vào ý nghĩa của một số thuộc tính trong quan hệ
- ✓ Lược đồ quan hệ có thể có nhiều khóa, gọi là khóa dự tuyển

Giá trị Khóa phải duy nhất trên các bộ

KHÓA CHÍNH

ANNIVERSARY
2004-2019



Xét quan hệ:

NHANVIEN(MANV, TENNV, HONV, NS, DCHI, GT, LUONG, PHG)

– Có 2 khóa

✓ MANV

✓ HONV, TENNV, NS

– Khi cài đặt quan hệ

- Chọn một trong các khóa dự tuyển làm cơ sở để nhận biết các bộ (khóa được chọn có ít thuộc tính nhất)
- Khóa được chọn gọi là **khóa chính** (PK - primary key)

NHANVIEN(MANV, TENNV, HONV, NS, DCHI, GT, LUONG, PHG)

c. **Ràng buộc toàn vẹn thực thể:** Khóa chính luôn phải có giá trị xác định

RÀNG BUỘC THAM CHIẾU

ANNIVERSARY
2004-2019



- Một bộ trong quan hệ R, tại thuộc tính A nếu nhận một giá trị từ một thuộc tính B của quan hệ S, ta gọi R tham chiếu S
- *Bộ được tham chiếu phải tồn tại trước*

S	TENPHG	MAPHG
	Nghien cuu	5
	Dieu hanh	4
	Quan ly	1

R	TENNV	HONV	NS	DCHI	GT	LUONG	PHG
	Tung	Nguyen	12/08/1955	638 NVC Q5	Nam	40000	5
	Hang	Bui	07/19/1968	332 NTH Q1	Nu	25000	4
	Nhu	Le	06/20/1951	291 HVH QPN	Nu	43000	4
	Hung	Nguyen	09/15/1962	Ba Ria VT	Nam	38000	5

KHÓA NGOÀI

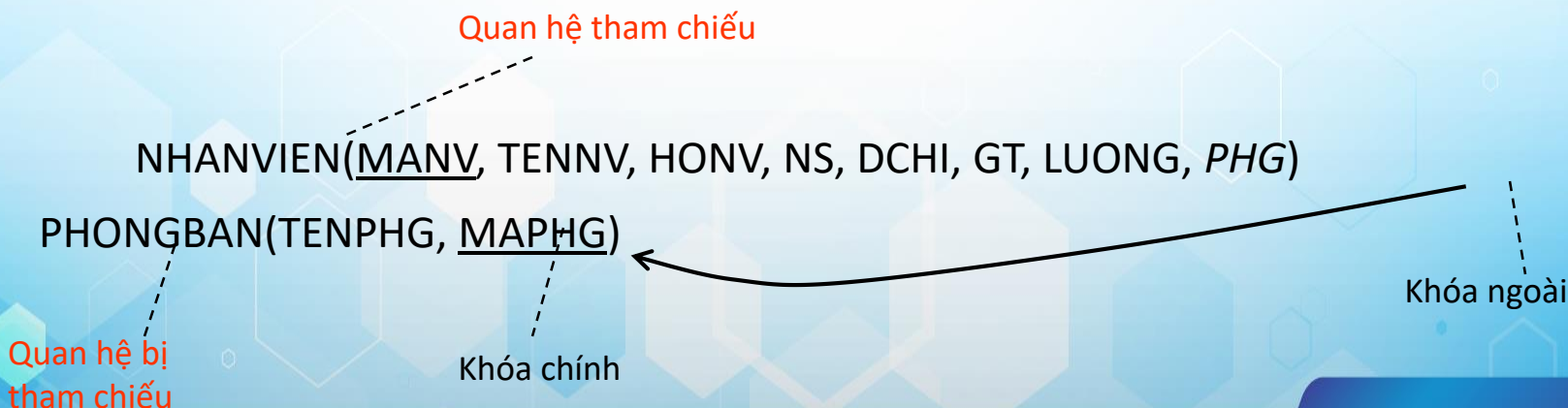
ANNIVERSARY
2004-2019



Xét 2 lược đồ R1 và R2

- Gọi FK là tập thuộc tính (khác rỗng) của R1 ; PK là khóa chính của R2
- FK là khóa ngoài (Foreign Key) của R1 khi:
 - Các thuộc tính trong FK phải có cùng miền giá trị với PK (R2)
 - Giá trị tại FK của một bộ $t_1 \in R1$ ($t_1[FK]$)
 - Hoặc bằng giá trị tại khóa chính của một bộ $t_2 \in R2$ ($t_2[PK]$)
 - Hoặc $t_1[FK] = \phi$

• Ví dụ

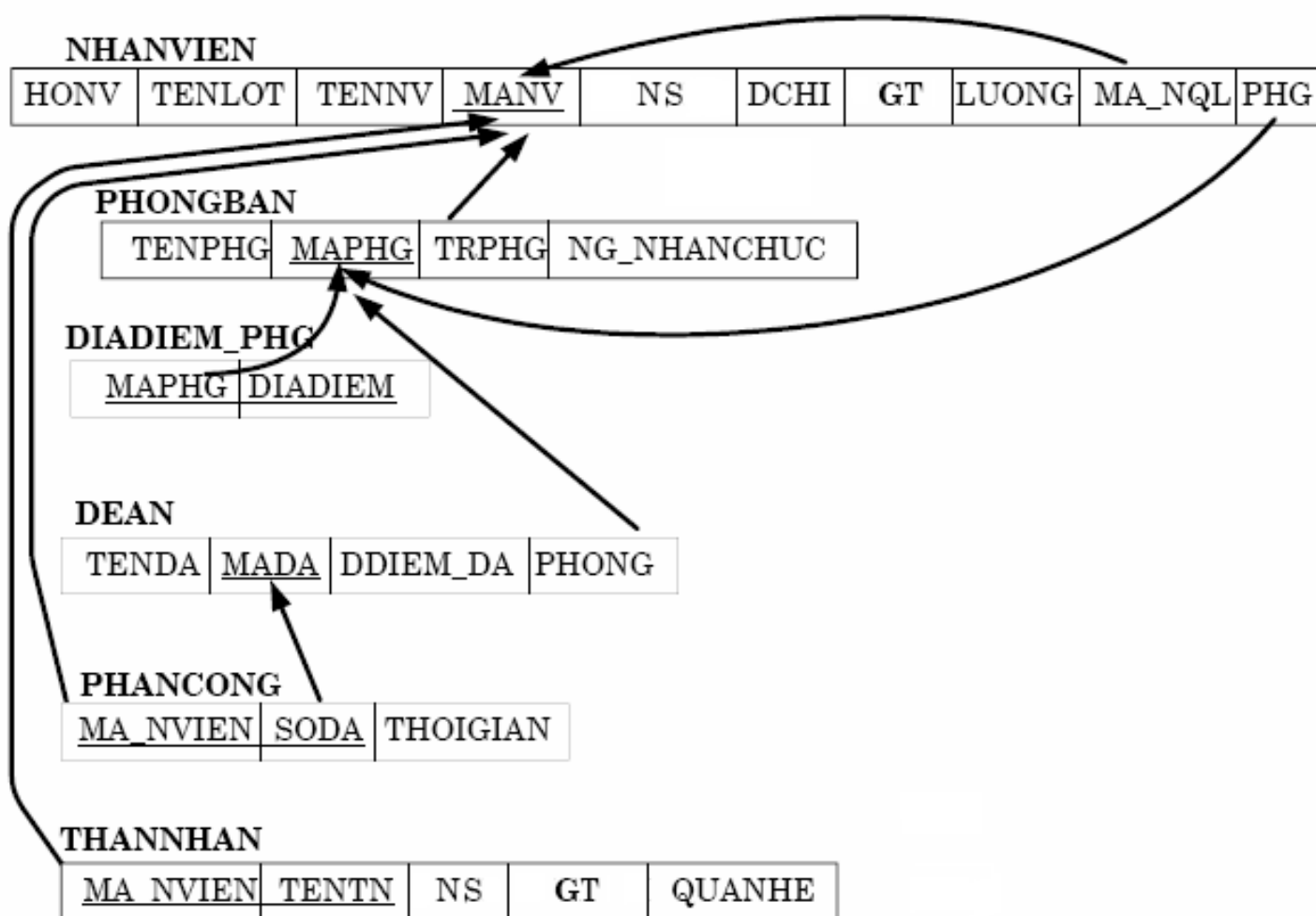


- **Nhận xét**

- Trong một lược đồ quan hệ, một thuộc tính vừa có thể tham gia vào khóa chính, vừa tham gia vào khóa ngoài
- Khóa ngoài có thể tham chiếu đến khóa chính trên cùng 1 lược đồ quan hệ
- Có thể có nhiều khóa ngoài tham chiếu đến cùng một khóa chính.
- Ràng buộc tham chiếu = Ràng buộc khóa ngoài

BIỂU DIỄN RÀNG BUỘC THAM CHIẾU

ANNIVERSARY
2004-2019



ANNIVERSARY
2004-2019



ĐẠI SỐ QUAN HỆ

CÁC PHÉP TOÁN ĐẠI SỐ QUAN HỆ

ANNIVERSARY
2004-2019



- Toán hạng (biến) là các quan hệ , tập hợp (set)
 - Biểu thức được gọi là câu truy vấn, là chuỗi các phép toán đại số quan hệ
- Toán tử là các phép toán đại số quan hệ
- Kết quả trả về là một (thể hiện của lược đồ) quan hệ

CÁC PHÉP TOÁN ĐẠI SỐ QUAN HỆ

ANNIVERSARY
2004-2019



- **Toán tử (operations)**

- **Trên tập hợp**

- Hợp \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 Đề-các \times (Cartesian product)
- Nối \bowtie (join)

- **Đổi tên ρ**

PHÉP TOÁN TẬP HỢP

ANNIVERSARY
2004-2019



- Thực hiện trên hai quan hệ (tập hợp các bộ)
 - Phép toán hợp $R \cup S$
 - Phép toán giao $R \cap S$
 - Phép trừ $R - S$
- **Tính khả hợp (tương thích đồng nhất - 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
 - $DOM(A_i) = DOM(B_i)$, $1 \leq i \leq n$
- Kết quả là một quan hệ có các thuộc tính trùng tên với thuộc tính của quan hệ thứ nhất (R)

PHÉP TOÁN TẬP HỢP

ANNIVERSARY
2004-2019



- Ví dụ: tính khả hợp

NHANVIEN	TENNV	NS	GT
	Tung	12/08/1955	Nam
	Hang	07/19/1968	Nu
	Nhu	06/20/1951	Nu
	Hung	09/15/1962	Nam

THANNHAN	TENTN	NS_TN	GT_TN
	Trinh	04/05/1986	Nu
	Khang	10/25/1983	Nam
	Phuong	05/03/1958	Nu
	Minh	02/28/1942	Nam
	Chau	12/30/1988	Nu

Bậc $n=3$

$DOM(TENNV) = DOM(TENTN)$

$DOM(NS) = DOM(NS_TN)$

$DOM(GT) = DOM(GT_TN)$

PHÉP TOÁN HỢP

ANNIVERSARY
2004-2019



- Quan hệ R và S khả hợp
- Phép hợp 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 1

R	A	B
	α	1
	α	2
	β	1

S	A	B
	α	2
	β	3



$R \cup S$	A	B
	α	1
	α	2
	β	1
	β	3

PHÉP TOÁN GIAO

ANNIVERSARY
2004-2019



- 2 quan hệ R và S khả hợp
- Phép giao của R và S
 - Ký hiệu $R \cap S$
 - Kết quả 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
	α	1
	α	2
	β	3

S	A	B
	α	2
	β	3



$R \cap S$	A	B
	α	2
	β	3

PHÉP TRỪ

ANNIVERSARY
2004-2019



- 2 quan hệ R và S khả hợp
- Phép trừ của R và S
 - Ký hiệu $R - S$
 - Quan hệ kết quả gồm các bộ thuộc R và không thuộc S

• Ví dụ

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

R	A	B
	α	1
	α	2
	β	1

S	A	B
	α	2
	β	3



R-S	A	B
	α	1
	β	1

CÁC TÍNH CHẤT

ANNIVERSARY
2004-2019



- Tính giao hoán

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

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

- Tính kết hợp

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

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

PHÉP CHỌN

ANNIVERSARY
2004-2019



- Để chọn 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 điều kiện chọn 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 toán ∧, ∨, ¬

PHÉP CHỌN

ANNIVERSARY
2004-2019



- Kết quả trả về là một quan hệ
 - Cùng danh sách thuộc tính với R
 - Bao gồm các bộ của R thỏa mãn điều kiện P
 - Có số bộ luôn ít hơn hoặc *bằng* số bộ của R

Ví dụ 1

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

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

S	A	B	C	D
	α	α	1	7
	β	β	23	10

PHÉP CHỌN

ANNIVERSARY
2004-2019



- Tính giao hoán

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

Ví dụ: $\sigma_{(Mamon="Int1001")}(\sigma_{(Masv="T1")}(BANGDIEM))$

$$= \sigma_{(Masv="T1")}(\sigma_{(Mamon="Int1001")}(BANGDIEM))$$

- Tính kết hợp

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

Ví dụ :

$$\sigma_{(Mamon="Int1001")}(\sigma_{(Masv="T1")}(BANGDIEM))$$

$$= \sigma_{((Mamon="Int1001") \wedge (Masv="T1"))}(BANGDIEM)$$

PHÉP CHIẾU

ANNIVERSARY
2004-2019



- Lấy ra một quan hệ gồm các cột của quan hệ R đã có

- Ký hiệu $\pi_{A_1, A_2, \dots, A_k}(R)$

✓ R: lược đồ quan hệ

✓ $A_1, A_2, \dots, A_k \subseteq$ tập thuộc tính của R

- Kết quả trả về là một quan hệ

- Có k thuộc tính: A_1, \dots, A_k

- Các bộ **từ** các bộ của R (loại các bộ trùng)

- **Ví dụ 1:**

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

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

S	A	C
	α	1
	β	1
	β	2

PHÉP CHIẾU

ANNIVERSARY
2004-2019



- Tính chất:

$$\pi_X(\pi_Y(R)) = \pi_X(R) \text{ với } X \subseteq Y$$

$$\text{Ví dụ 2: } \pi_{\text{Masv,Ho,Dem,Ten}}(\pi_{\text{Masv,Ho,Dem,Ten,Mamon}}(R)) = \pi_{\text{Masv,Ho,Dem,Ten}}(R)$$

$$\pi_{A_1,A_2,\dots,A_k}(\pi_{B_1,B_2,\dots,B_n}(R)) \neq \pi_{B_1,B_2,\dots,B_n}(\pi_{A_1,A_2,\dots,A_k}(R))$$

PHÉP GÁN

ANNIVERSARY
2004-2019



- Được sử dụng để nhận *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 $KQ \leftarrow \pi_{A_1, A_2, \dots, A_k}(S)$

PHÉP ĐỔI TÊN (ρ - rho)

ANNIVERSARY
2004-2019



- *Được dùng để đổi tên, thuộc tính của lược đồ quan hệ*
Xét lược đồ quan hệ $R(B, C, D)$

- Các dạng:

$\rho_S(R) \rightarrow$ Đổi tên quan hệ R thành S

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

$\rho_{S(X, C, D)}(R) \rightarrow$ Đổi tên R thành S và B thành X

Trong một số trường hợp ta có thể viết : $R(X, Y, Z) = Q(A, B, C)$

PHÉP TOÁN TÍCH ĐỀ CÁC

ANNIVERSARY
2004-2019



- Được dùng để kết hợp các bộ của 2 quan hệ với nhau
- Cho lược đồ $R(A_1, \dots, A_n), S(B_1, \dots, B_m)$
- Ký hiệu $R \times S$
- Kết quả : quan hệ Q
 - ✓ $Q(A_1, \dots, A_n, B_1, \dots, B_m)$
 - ✓ Mỗi bộ của Q là tổng hợp giữa 1 bộ trong R và 1 bộ trong S
 $Q = \{ \langle t, u \rangle \mid t \in R, u \in S \}$
 - ✓ Nếu R có i bộ và S có k bộ thì Q sẽ có $i \times k$ bộ

PHÉP TOÁN TÍCH ĐỀ CÁC

ANNIVERSARY
2004-2019



- Ví dụ

SV

MSV	HT	NS
A1	Lê Văn An	1/1/1992
A2	Trần Đức Hải	12/9/1996
A3	Nguyễn Văn Đức	10/3/1994

MH

MaMH	TENMH
X1	Cơ sở Dữ liệu
X2	Tin học cơ sở

SV × MH

MSV	HT	NS	MaMH	TENMH
A1	Lê Văn An	1/1/1992	X1	Cơ sở Dữ liệu
A2	Trần Đức Hải	12/9/1996	X2	Tin học cơ sở
A3	Nguyễn Văn Đức	10/3/1994	X1	Cơ sở Dữ liệu
A1	Lê Văn An	1/1/1992	X2	Tin học cơ sở
A2	Trần Đức Hải	12/9/1996	X1	Cơ sở Dữ liệu
A3	Nguyễn Văn Đức	10/3/1994	X2	Tin học cơ sở

PHÉP TOÁN NỐI (JOIN)

ANNIVERSARY
2004-2019



- Nối 2 bộ có liên quan (thỏa mãn điều kiện nối) từ 2 quan hệ thành 1 bộ; tạo quan hệ mới
- Ký hiệu $R \bowtie_f S$
 - $R(A_1, A_2, \dots, A_n)$ và $S(B_1, B_2, \dots, B_m)$ các lược đồ quan hệ
 - f : điều kiện nối
- Kết quả là một quan hệ $Q(A_1, \dots, A_n, B_1, \dots, B_m)$

$$Q = \{ \langle t, v \rangle \mid f(t, v) \text{ đúng, } t \in R, v \in S \}$$

- f cơ bản 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 (gọi là thuộc tính nối)
 - ✓ θ là phép so sánh $\neq, =, <, >, \leq, \geq$, kết hợp các toán tử logic
 - ✓ f có thể là biểu thức đc kết hợp từ các biểu thức con, trên các tt

PHÉP TOÁN NỐI (JOIN)

ANNIVERSARY
2004-2019



SINHVIEN	Masv	Ho_ten	Ns	Gt	Lop
	10001	Trần Văn Minh	1/1/1995	Nam	Int1001
	10002	Lê Đức Vinh	2/10/1994	Nam	Int1002
	10005	Vũ Văn Toàn	5/2/1989	Nam	null
	11007	Nguyễn Thị Hương	2/4/1991	Nữ	Int2001

LOP	Malop	Tenlop	Giaovien
	Int1001	Tin học cơ sở 1	Hồ Sỹ Đàm
	Int1002	Nguyên lý Hệ ĐH	Hà Quang Thụy
	Int1003	Cơ sở dữ liệu	Nguyễn Tuệ
	Int2001	Chương trình dịch	Lê Anh Cường
	Int1005	Tin học cơ sở 4	Trần Thị Minh Châu

SV_LOP = SINHVIEN



LOP

Lop = Malop

PHÉP TOÁN NỐI (JOIN)

ANNIVERSARY
2004-2019



- Ví dụ 1 (kết quả):

SV_LOP	Masv	Ho	Ns	Gt	Lop	Malop	Tenlop	Giaovien
	10001	Trần Văn Minh	1/1/1995	Nam	Int1001	Int1001	Tin học cơ sở 1	Hồ Sỹ Đàm
	10002	Lê Đức Vinh	2/10/1994	Nam	Int1002	Int1002	Nguyên lý Hệ ĐH	Hà Quang Thụy
	11007	Nguyễn Thị Hương	2/4/1991	Nữ	Int2001	Int2001	Chương trình dịch	Lê Anh Cường

Khác với tích Đề các:

- Kết hợp các bộ có điều kiện
- Thuộc tính nối có giá trị null không xuất hiện trong kết quả

PHÉP TOÁN NỐI

ANNIVERSARY
2004-2019



Phân loại

1. Nối theta là phép nối có điều kiện dạng tổng quát

○ Ký hiệu $R \bowtie_f S$

○ f : điều kiện nối trên thuộc tính

2. Nối bằng (equi join) khi f là điều kiện so sánh bằng trên 2 thuộc tính

ví dụ: $\text{SINHVIEN}(\text{Masv}, \text{Ho}, \text{Dem}, \text{Ten}, \text{Ns}, \text{Gt})$

$\text{SV_DIEM}(\text{Masv}, \text{Mamon}, \text{Diem})$

$\text{BANGDIEM} = \text{SINHVIEN}$



SV_DIEM

$\text{SINHVIEN.Masv} = \text{SV_DIEM.Masv}$

$\text{BANGDIEM}(\text{SINHVIEN.Masv}, \text{Ho}, \text{Dem}, \text{Ten}, \text{Ns}, \text{Gt}, \text{SV_DIEM.Masv}, \text{Mamon}, \text{Diem})$

PHÉP TOÁN NỐI

ANNIVERSARY
2004-2019



3. Nối tự nhiên (natural join)

- Nối bằng
- Hai thuộc tính nối cùng tên
- Loại bỏ một thuộc tính (dư thừa) trong kết quả

- Ký hiệu $R \bowtie S$ hay $R * S$

Ví dụ

SINHVIEN(Masv, Ho, Dem, Ten, Ns, Gt)

SV_DIEM(Masv, Mamon, Diem)

BANGDIEM = SINHVIEN * SV_DIEM



BANGDIEM(Masv, Ho, Dem, Ten, Ns, Gt, Mamon, Diem)

PHÉP CHIA

ANNIVERSARY
2004-2019



- Lấy ra một số bộ trong quan hệ R sao cho thỏa với tất cả các bộ trong quan hệ S
- Ký hiệu $R \div S$
Giả thiết Z, X là các tập thuộc tính của R, S với $X \subseteq Z$
- Kết quả của phép chia là một quan hệ T(Y), Với $Y=Z-X$
 - t_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

- $t_R[Y] = t_T$
- $t_R[X] = t_S$

R(Z)	
X	Y

S(X)

T(Y)

Hay: với mỗi bộ $t \in T$, với mọi $u \in S$ thì $\langle u, t \rangle \in R$

PHÉP CHIA

ANNIVERSARY
2004-2019



Ví dụ

R	A	B
	A1	B1
	A2	B1
	A3	B1
	A4	B1
	A1	B2
	A2	B3
	A3	B3
	A4	B3
	A1	B4
	A2	B4
	A3	B4

S	A
	A1
	A2
	A3

$$T = R \div S$$

T	B
	B1
	B4

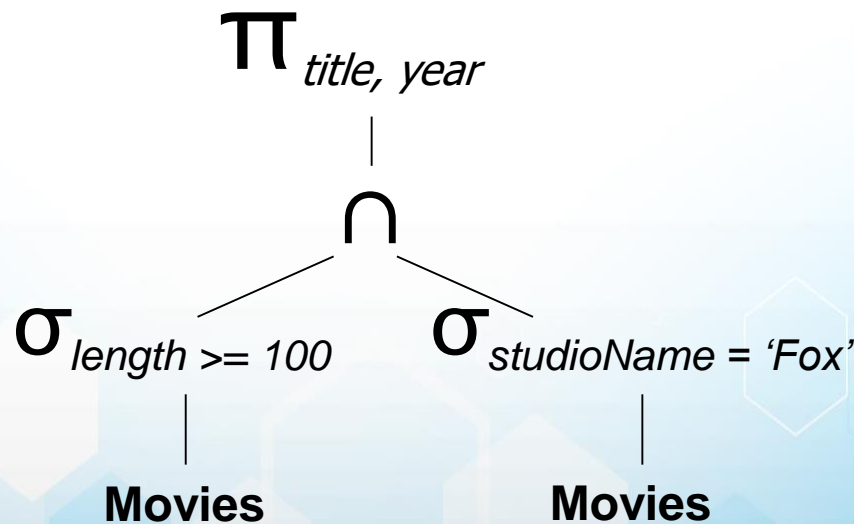
KẾT HỢP CÁC PHÉP TOÁN

ANNIVERSARY
2004-2019



Cho ***Movies*** (*title, year, length, genre, studioName*)

Liệt kê tiêu đề (*title*) và năm sản xuất (*year*) của các bộ phim do hãng Fox làm mà có độ dài ít nhất là 100 phút.



CÁC PHÉP TOÁN KHÁC

ANNIVERSARY
2004-2019



- Hàm kết hợp (Aggregation function)
- Phép gom nhóm (Grouping)
- Phép kết ngoài (Outer join)

HÀM KẾT HỢP

ANNIVERSARY
2004-2019



- Đối số có thể là thuộc tính (tập hợp các giá trị) và trả về một **giá trị đơn**
 - AVG
 - MIN
 - MAX
 - SUM
 - COUNT

PHÉP GOM NHÓM

ANNIVERSARY
2004-2019



- Được dùng để phân chia quan hệ thành nhiều nhóm dựa trên thuộc tính phân *nhóm* nào đó

- Ký hiệu

$$G_1, G_2, \dots, G_k \quad \mathbf{F} \quad F_1(A_1), F_2(A_2), \dots, F_n(A_n) (R)$$

- R là Quan hệ
- G_i là thuộc tính gom nhóm
- F_1, F_2, \dots, F_n là các hàm kết hợp
- A_1, A_2, \dots, A_n là các thuộc tính tính toán trong hàm F_i
- Trả về quan hệ

PHÉP NỐI NGOÀI

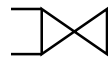
ANNIVERSARY
2004-2019



- Mở rộng phép nối để tránh mất mát thông tin
 - Thực hiện phép nối thông thường
 - Lấy thêm các bộ không thỏa điều kiện nối

- Có 3 dạng

1. Nối ngoài trái



2. Nối ngoài phải



3. Nối ngoài đầy đủ



SỬ DỤNG ĐẠI SỐ QUAN HỆ ĐỂ BIỂU DIỄN CÁC RÀNG BUỘC

ANNIVERSARY
2004-2019



- Ràng buộc khóa chính
- Ràng buộc khóa ngoài
- Ràng buộc kiểm tra

RÀNG BUỘC KHÓA CHÍNH

ANNIVERSARY
2004-2019



- Cho lược đồ $R(A_1, A_2, A_3)$
- Thuộc tính A_1 là khóa chính của R nếu:

$$\delta_{R1.A1=R2.A1 \text{ AND } (R1.A2 \neq R2.A2 \text{ OR } R1.A3 \neq R2.A3)}(R \times R) = \Phi$$

RÀNG BUỘC KHÓA NGOÀI

ANNIVERSARY
2004-2019



Giả sử có hai quan hệ R và S.

R có chứa thuộc tính A

S có chứa thuộc tính B

- Khi đó “R tham chiếu S qua A và B” nếu: $\Pi_A(R) - \Pi_B(S) = \Phi$

RÀNG BUỘC KIỂM TRA

ANNIVERSARY
2004-2019



- Viết ràng buộc dưới dạng: $X \rightarrow Y$
- Sau đó lấy phủ định: $\overline{X \rightarrow Y} \equiv X \wedge \bar{Y}$
- Ràng buộc được viết lại thành: $\sigma_{X \wedge \bar{Y}}(R) = \Phi$

A close-up, slightly blurred photograph of a person's hands typing on a laptop keyboard. The person has dark red nail polish. A large, semi-transparent white circle is centered over the image, containing the text 'THANK YOU!' in bold black capital letters. To the right of the circle, there are three blue circles of varying sizes, resembling a logo or a decorative element.

THANK YOU!