

## LỚP BỔ SUNG KIẾN THỨC

*Học phần*

# CƠ SỞ DỮ LIỆU

Giáo viên : **TS. TRẦN TRỌNG HIẾU**

# 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



# PHỤ THUỘC HÀM VÀ CHUẨN HÓA CSDL QUAN HỆ

# MỤC TIÊU

ANNIVERSARY  
2004-2019



- Một số vấn đề lý thuyết thiết kế để có lược đồ tốt.
- Một lược đồ tốt được thể hiện qua 2 mức:
  - Mức khái niệm (hay logic): ngữ nghĩa rõ ràng, dễ hiểu, đầy đủ, chính xác...
  - Mức cài đặt: các bộ được lưu trữ như thế nào..
- Lý thuyết chuẩn hóa (dựa trên phụ thuộc hàm, ...) là nền tảng cơ sở để thực hiện việc phân tích và chuẩn hóa lược đồ.



# NỘI DUNG CHÍNH

ANNIVERSARY  
2004-2019



- Sự dư thừa và dị thường dữ liệu
- Một số nguyên tắc thiết kế
- Phụ thuộc hàm
- Hệ suy diễn Armstrong
- Bao đóng
- Phủ tối thiểu
- Các dạng chuẩn

# SỰ DƯ THỪA VÀ DỊ THƯỜNG DỮ LIỆU

Dư thừa



| Masv | Ho   | Dem  | Ten  | Mamon   | Tenmon | Diem |
|------|------|------|------|---------|--------|------|
| T1   | Trần | Văn  | An   | Int1001 | CSDL   | 8    |
| T1   | Trần | Văn  | An   | Int1002 | NNLT   | 9    |
| C2   | Lê   | Đình | Bắc  | Int1003 | TRR    | 7    |
| C2   | Lê   | Đình | Bắc  | Int1002 | NNLT   | 3    |
| T3   | Trần | Thị  | Hảo  | Int1003 | TRR    | 10   |
| T4   | Vũ   | Đức  | Lâm  | Int1002 | NNLT   | 8    |
| C2   | Lê   | Đình | Bắc  | Int1001 | CSDL   | 8    |
| T4   | Vũ   | Đức  | Lâm  | Int1001 | CSDL   | 7    |
| C3   | Phạm | Hải  | Ngọc | Int1003 | TRR    | 6    |

# SỰ DƯ THỪA VÀ DỊ THƯỜNG DỮ LIỆU

ANNIVERSARY  
2004-2019



- Tại sao có sự dư thừa ??
- Sự phụ thuộc lẫn nhau giữa các thuộc tính
  - Ví dụ:
    - Điểm các môn học → Điểm trung bình → xếp loại
    - Mã phòng -> Tên phòng, người quản lý
- Thuộc tính đa trị trong lược đồ ER → nhiều bộ
  - Ví dụ:  
NHANVIEN(TENNV, HONV, NS,DCHI,GT,LUONG, BANGCAP)

# SỰ DƯ THỪA VÀ DỊ THƯỜNG DỮ LIỆU

ANNIVERSARY  
2004-2019



➔ • *Lãng phí không gian nhớ*

• *Dị thường cập nhật:*

| Manv  | Ho   | Dem  | Ten   | Donvi      | Maql  |
|-------|------|------|-------|------------|-------|
| 11001 | Trần | Văn  | An    | Nghiên cứu | 11001 |
| 11002 | Lê   | Đình | Bắc   | Đào tạo    | 11002 |
| 11003 | Trần | Thị  | Hảo   | Đào tạo    | 11002 |
| 11004 | Vũ   | Đức  | Lâm   | Hành chính | 11005 |
| 11005 | Phạm | Hải  | Ngọc  | Hành chính | 11005 |
| 11006 | Trần | Văn  | Cường | Nghiên cứu | 11001 |
| 11007 | Vũ   | Vân  | Long  | Đào tạo    | 11002 |

- Thao tác sửa đổi: phải cập nhật tất cả các giá trị, bộ liên quan
- Thao tác xóa: người cuối cùng của đơn vị → mất thông tin về đơn vị
- Thao tác chèn



# MỘT SỐ NGUYÊN TẮC THIẾT KẾ LƯỢC ĐỒ

ANNIVERSARY  
2004-2019



- **Nguyên tắc 1:** Rõ ràng về ý nghĩa (quan hệ, thuộc tính), tránh các phụ thuộc (về ý nghĩa) giữa các thuộc tính với nhau
  - *Mỗi lược đồ quan hệ tương ứng với một kiểu thực thể hoặc một liên kết*
- **Nguyên tắc 2:** Tránh các khả năng phát sinh dị thường cập nhật trong các quan hệ
  - *Tránh dư thừa, trùng lặp thông tin. Nếu có xuất hiện dị thường phải đảm bảo thao tác cập nhật thực hiện đúng đắn*
- **Nguyên tắc 3:** Tránh đặt các thuộc tính có nhiều giá trị Null
- **Nguyên tắc 4:** Các lược đồ quan hệ kết nối với điều kiện bằng trên các thuộc tính nên là khoá chính hoặc khoá ngoài theo cách đảm bảo không sinh ra các bộ “giả”

# MỘT SỐ NGUYÊN TẮC THIẾT KẾ LƯỢC ĐỒ

ANNIVERSARY  
2004-2019



- **Định nghĩa:**

Cho lược đồ quan hệ  $R$ ;  $X, Y$  là các tập thuộc tính trên  $R$ . Một phụ thuộc hàm giữa  $X$  và  $Y$  được kí hiệu  $X \rightarrow Y$  là một ràng buộc:

*Với mỗi thể hiện  $r$  của lược đồ quan hệ  $R$ , với 2 bộ bất kỳ  $t1$  và  $t2$  trong  $r$  nếu có  $t1[X] = t2[X]$  thì  $t1[Y] = t2[Y]$*

*(tức là 2 bộ bất kỳ bằng nhau trên  $X$  thì cũng bằng nhau trên  $Y$ )*

- *Ta nói  $Y$  phụ thuộc hàm vào  $X$  hay  $X$  xác định hàm  $Y$ ;  $X$  gọi là vế trái,  $Y$  là vế phải của phụ thuộc hàm*
- Phụ thuộc hàm là tính chất ngữ nghĩa trên các thuộc tính của lược đồ, được xác định khi thiết kế chứ không suy đoán trên một thể hiện của lược đồ.

# MỘT SỐ NGUYÊN TẮC THIẾT KẾ LƯỢC ĐỒ

ANNIVERSARY  
2004-2019



- **Định nghĩa:**

Cho lược đồ quan hệ  $R$ ;  $X, Y$  là các tập thuộc tính trên  $R$ . Một phụ thuộc hàm giữa  $X$  và  $Y$  được kí hiệu  $X \rightarrow Y$  là một ràng buộc:

*Với mỗi thể hiện  $r$  của lược đồ quan hệ  $R$ , với 2 bộ bất kỳ  $t1$  và  $t2$  trong  $r$  nếu có  $t1[X] = t2[X]$  thì  $t1[Y] = t2[Y]$*

*(tức là 2 bộ bất kỳ bằng nhau trên  $X$  thì cũng bằng nhau trên  $Y$ )*

- *Ta nói  $Y$  phụ thuộc hàm vào  $X$  hay  $X$  xác định hàm  $Y$ ;  $X$  gọi là vế trái,  $Y$  là vế phải của phụ thuộc hàm*
- Phụ thuộc hàm là tính chất ngữ nghĩa trên các thuộc tính của lược đồ, được xác định khi thiết kế chứ không suy đoán trên một thể hiện của lược đồ.



# MỘT SỐ NGUYÊN TẮC THIẾT KẾ LƯỚI ĐỒ

ANNIVERSARY  
2004-2019



*Ví dụ:*

**SINHVIEN**(Masv, Ho, Dem,Ten, Ngaysinh, Noisinh, Lop)

Phụ thuộc hàm: **Masv  $\rightarrow$  Ho, Dem,Ten, Ngaysinh, Noisinh, Lop**

**SINHVIEN\_DIEM**(Masv,Mamon, Ngaythi, Diem)

Phụ thuộc hàm **Masv,Mamon  $\rightarrow$  Diem**

**MUON**(Sothe, Masach, Tennguoimuon, Tensach, Ngaymuon, Ngaytra)

Với các phụ thuộc hàm:

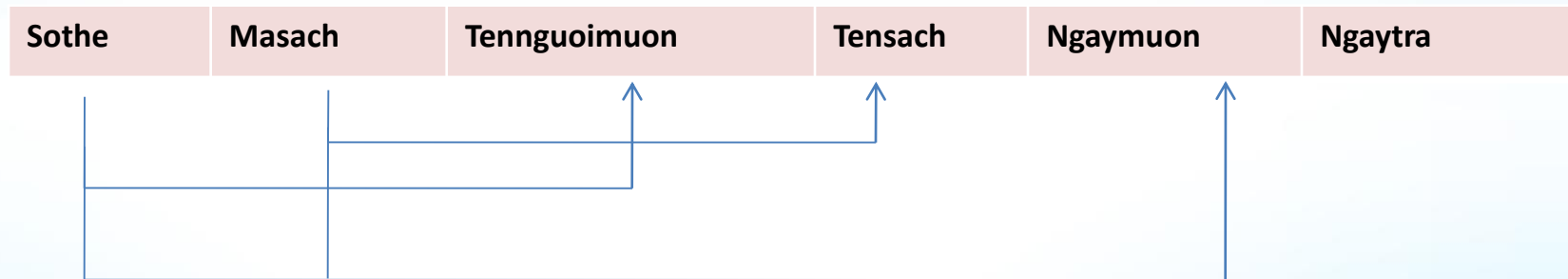
**Sothe  $\rightarrow$  Tennguoimuon**

**Masach  $\rightarrow$  Tensach**

**Sothe, Masach, Ngaymuon  $\rightarrow$  Ngaytra**



- *Thể hiện phụ thuộc hàm trên lược đồ*
- MUON



- SINHVIEN\_DIEM



**Sothe → TennguoiMuon**

# QUY TẮC SUY DIỄN PHỤ THUỘC HÀM

ANNIVERSARY  
2004-2019



- Cho lược đồ  $R(A)$ ,  $\mathcal{F}$  là tập các phụ thuộc hàm;
- $X \rightarrow Y$  gọi là suy diễn được từ  $\mathcal{F}$  nếu với mọi thể hiện  $r$  của  $R$  thỏa mãn các phụ thuộc hàm  $\mathcal{F}$  thì  $X \rightarrow Y$  cũng đúng trong  $r$
- Kí hiệu  $\mathcal{F} \models X \rightarrow Y$

## QUY TẮC SUY DIỄN PHỤ THUỘC HÀM

Ví dụ: MUON(Sothe, Masach, Tennguoimuon, Tensach, Ngaymuon, Ngaytra)

$\mathcal{F} = \{ \text{Sothe} \rightarrow \text{Tennguoimuon}; \text{Masach} \rightarrow \text{Tensach};$   
 $\text{Sothe, Masach} \rightarrow \text{Ngaymuon}, \text{Ngaytra} \}$

$\mathcal{F} \models \text{Sothe, masach} \rightarrow \text{Tensach, Ngaytra}$

# QUY TẮC SUY DIỄN PHỤ THUỘC HÀM

ANNIVERSARY  
2004-2019



- **Quy tắc suy diễn Armstrong (hệ tiên đề Armstrong):**
  - *Quy tắc Phản xạ:* Nếu  $X \supset Y$  thì  $X \rightarrow Y$
  - *Quy tắc Tăng:* Nếu  $X \rightarrow Y$  thì  $XZ \rightarrow YZ$
  - *Quy tắc Bắt cầu:* Nếu  $X \rightarrow Y$  và  $Y \rightarrow Z$  thì  $X \rightarrow Z$
- **Các quy tắc dẫn xuất:**
  - *Quy tắc Hợp:* Nếu  $X \rightarrow Y$  và  $X \rightarrow Z$ , thì  $X \rightarrow YZ$
  - *Quy tắc Phân rã:* Nếu  $X \rightarrow YZ$ , thì  $X \rightarrow Y$  và  $X \rightarrow Z$
  - *Quy tắc Tựa bắc cầu:* Nếu  $X \rightarrow Y$  và  $YZ \rightarrow W$ , thì  $XZ \rightarrow W$
  - *Quy tắc Tích lũy:* Nếu  $X \rightarrow YZ$  và  $Z \rightarrow V$ , thì  $X \rightarrow YZV$
  - *Quy tắc Mở rộng:* Nếu  $X \rightarrow Y$  và  $W \rightarrow Z$ , thì  $WX \rightarrow YZ$

# BAO ĐÓNG CỦA TẬP PHỤ THUỘC HÀM

ANNIVERSARY  
2004-2019



- **Định nghĩa:** Cho lược đồ  $R(A)$ ,  $\mathcal{F}$  là một tập các phụ thuộc hàm trên  $R$ ; Tập **tất cả các phụ thuộc hàm** suy dẫn ra được từ  $\mathcal{F}$  gọi là bao đóng của  $\mathcal{F}$ , kí hiệu là  $\mathcal{F}^+$

Tức là  $\mathcal{F}^+ = \mathcal{F} \cup \{f \mid \mathcal{F} \models f\}$

- Ví dụ :

$$\mathcal{F} = \{X \rightarrow Y, Y \rightarrow Z\}$$

$$\text{Thì } \mathcal{F}^+ = \{X \rightarrow Y, Y \rightarrow Z, X \rightarrow Z, X \rightarrow YZ\}$$



# BAO ĐÓNG CỦA TẬP PHỤ THUỘC HÀM

ANNIVERSARY  
2004-2019



*ví dụ:* BANGDIEM(Masv, Dtoan, Dtin, Dtb, Xeploai)

$$F = \{D_{toan}, D_{tin} \rightarrow D_{tb}; D_{tb} \rightarrow X_{eploai}\}$$

Xác định bao đóng ?

$$F^+ = \{D_{toan}, D_{tin} \rightarrow D_{tb}; D_{tb} \rightarrow X_{eploai}; D_{toan}, D_{tin} \rightarrow X_{eploai}\}$$

# BAO ĐÓNG CỦA TẬP PHỤ THUỘC HÀM

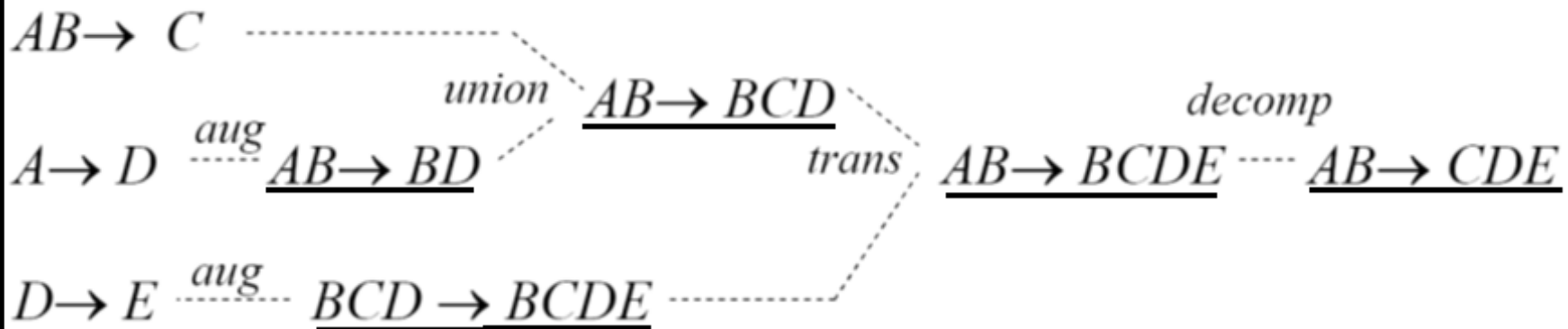
ANNIVERSARY  
2004-2019



ví dụ:  $\mathbb{F} = \{AB \rightarrow C; A \rightarrow D, D \rightarrow E\}$

Xác định  $\mathbb{F}^+$

$$\{A \rightarrow D, D \rightarrow E\} \models \underline{A \rightarrow E}$$



$$\mathbb{F}^+ = \mathbb{F} \cup \{A \rightarrow E, AB \rightarrow BD, AB \rightarrow BCD, AB \rightarrow BCDE, BCD \rightarrow BCDE, AB \rightarrow CDE\}$$

# BAO ĐÓNG CỦA TẬP THUỘC TÍNH

ANNIVERSARY  
2004-2019



*Định nghĩa :* Cho lược đồ quan hệ  $R(U)$ , tập phụ thuộc hàm  $\mathbb{F}$ ;  $X$  là một tập thuộc tính của  $R$ ; gọi  $X^+_{\mathbb{F}}$  là bao đóng của  $X$  theo  $\mathbb{F}$

$$X^+_{\mathbb{F}} = \{ A \in U \text{ sao cho } X \rightarrow A \in \mathbb{F}^+ \}$$

*Ví dụ:*  $DA(\text{Manv, Hoten, Mada, Tenda, DD, Sogio})$

$\mathbb{F} = \{ \text{Manv} \rightarrow \text{Hoten}; \text{Mada} \rightarrow \text{Tenda, DD}; \text{Manv, Mada} \rightarrow \text{Sogio} \}$

$$\{\text{Manv}\}^+ = \{\text{Manv, Hoten}\}$$

$$\{\text{Mada}\}^+ = \{\text{Mada, Tenda, DD}\}$$

$$\{\text{Manv, Mada}\}^+ = \{\text{Manv, Hoten, Mada, Tenda, DD, Sogio}\}$$

# BAO ĐÓNG CỦA TẬP THUỘC TÍNH

ANNIVERSARY  
2004-2019



**Bổ đề 3:**  $x \rightarrow Y$  được suy diễn từ tập phụ thuộc hàm  $\mathcal{F}$  theo quy tắc

Armstrong khi và chỉ khi  $Y \subseteq X_{\mathcal{F}}^+$

*Ví dụ 1:* Cho  $\mathcal{F} = \{AB \rightarrow C, A \rightarrow D, D \rightarrow E, AC \rightarrow B\}$

*Xác định các bao đóng sau:*

$$A^+ = \{A, D, E\}$$

$$AB^+ = \{A, B, C, D, E\}$$

$$B^+ = \{B\}$$

$$D^+ = \{D, E\}$$

$$AD^+ = \{A, D, E\}$$

$$\blacksquare \mathcal{F} \models AB \rightarrow E ?$$

$$\blacksquare \mathcal{F} \models D \rightarrow C ?$$

$$\blacksquare \mathcal{F} \models AD \rightarrow CDE ?$$

$$\blacksquare \mathcal{F} \models AB \rightarrow CDE$$



# BAO ĐÓNG CỦA TẬP THUỘC TÍNH

ANNIVERSARY  
2004-2019



Ví dụ 2: Cho  $\mathbb{F} = \{A \rightarrow B, C \rightarrow DE, AC \rightarrow F\}$

Xác định các bao đóng sau:

$$A^+ = \{A, B\}$$

$$C^+ = \{C, D, E\}$$

$$AC^+ = \{A, B, C, D, E, F\}$$

$$\blacksquare \mathbb{F} \models A \rightarrow E ?$$

$$\blacksquare \mathbb{F} \models AC \rightarrow BDF ?$$

# BAO ĐÓNG CỦA TẬP THUỘC TÍNH

ANNIVERSARY  
2004-2019



*Thuật toán (4.6) tìm bao đóng  $X^+$ <sub>F</sub>*

$X^+ = X;$

**Repeat**

Old  $X^+ = X^+;$

Với mỗi phụ thuộc hàm  $Y \rightarrow Z$  trong  $\mathcal{F}$

thực hiện : nếu  $X^+ \supset Y$  thì  $X^+ = X^+ \cup Z;$

**Until** (  $X^+ = \text{Old } X^+;$  )

**Định lý 2 - Thuật toán tìm bao đóng (4.6) là đúng**

# BAO ĐÓNG CỦA TẬP THUỘC TÍNH

ANNIVERSARY  
2004-2019



Ví dụ 1: Cho  $F = \{A \rightarrow D, E \rightarrow H, AB \rightarrow DE, CE \rightarrow G\}$

Tìm  $\{ABC\}^+$

Đặt  $X^+ = \{ABC\}$

(Lặp: ) Old  $X^+ = X^+$

với  $A \rightarrow D$  ta có  $X^+ = \{ABCD\}$

với  $E \rightarrow H$  ta có  $X^+ = \{ABCD\}$

với  $AB \rightarrow DE$  ta có  $X^+ = \{ABCDE\}$

với  $CE \rightarrow G$  ta có  $X^+ = \{ABCDEG\}$

.....

với  $E \rightarrow H$  ta có  $X^+ = \{ABCDEGH\}$

..

Vậy  $\{ABC\}^+ = \{ABCDEGH\}$

# BAO ĐÓNG CỦA TẬP THUỘC TÍNH

ANNIVERSARY  
2004-2019



Ví dụ 2: Cho  $\mathbb{F} = \{AG \rightarrow I, BE \rightarrow I, E \rightarrow G, AB \rightarrow E, GI \rightarrow H\}$

Hãy chứng minh  $\mathbb{F} \mid = \mathbf{AB \rightarrow GH}$  bằng cách sử dụng bao đóng

Đặt  $X^+ = \{AB\}$

(Lặp: ) Old  $X^+ = X^+$

với  $AB \rightarrow E$  ta có  $X^+ = \{ABE\}$

với  $BE \rightarrow I$  ta có  $X^+ = \{ABEI\}$

với  $E \rightarrow G$  ta có  $X^+ = \{ABEGI\}$

với  $GI \rightarrow H$  ta có  $X^+ = \{ABEGHI\}$

với  $AG \rightarrow I$  ta có  $X^+ = \{ABEGHI\}$

Vậy  $GH \subseteq \{AB\}^+$  do đó  $\mathbb{F} \mid = \mathbf{AB \rightarrow GH}$



# TẬP PHỤ THUỘC HÀM TƯƠNG ĐƯƠNG

ANNIVERSARY  
2004-2019



*Định nghĩa:*

- Tập phụ thuộc hàm  $\mathcal{I}$  được phủ bởi tập phụ thuộc hàm  $\mathcal{J}$  nếu mỗi phụ thuộc hàm trong  $\mathcal{I}$  đều thuộc  $\mathcal{J}^+$

*hay mỗi phụ thuộc hàm trong  $\mathcal{I}$  có thể suy dẫn ra được từ  $\mathcal{J}$ .*

- Hai tập phụ thuộc hàm  $\mathcal{I}$  và  $\mathcal{J}$  là tương đương nếu

$$\mathcal{I}^+ = \mathcal{J}^+$$

*Hai tập phụ thuộc hàm Tương đương có nghĩa là mỗi phụ thuộc hàm trong trong tập này có thể suy dẫn từ tập kia.*

# TẬP PHỤ THUỘC HÀM TƯƠNG ĐƯƠNG

ANNIVERSARY  
2004-2019



Cho 2 tập phụ thuộc hàm

$$\mathbb{F} = \{A \rightarrow C, AC \rightarrow D, E \rightarrow AD, E \rightarrow H\}$$

$$\mathbb{E} = \{A \rightarrow CD, E \rightarrow AH\}$$

Chứng minh  $\mathbb{E}$  tương đương  $\mathbb{F}$  ?

Cần chứng minh các phụ thuộc hàm của  $\mathbb{E}$  suy dẫn được từ  $\mathbb{F}$  và ngược lại

*Cách 1:* Dùng **quy tắc suy diễn** để chứng minh

*Cách 2:* Dùng **bổ đề về bao đóng**

# PHỤ THUỘC HÀM TƯƠNG ĐƯƠNG

ANNIVERSARY  
2004-2019



$$\mathbb{F} = \{A \rightarrow C, AC \rightarrow D, E \rightarrow AD, E \rightarrow H\}$$

$$\mathbb{E} = \{A \rightarrow CD, E \rightarrow AH\}$$

Kiểm tra xem  $\mathbb{E}$  tương đương  $\mathbb{F}$  ?

Cách 1: Dùng **các quy tắc suy diễn**

$$\left. \begin{array}{l} \{A \rightarrow C\} \models \{A \rightarrow AC\} \\ \{AC \rightarrow D\} \end{array} \right\} \models \{A \rightarrow D\}$$

kết hợp với  $\{A \rightarrow C\}$

$$\left. \begin{array}{l} \{A \rightarrow D\} \\ \{A \rightarrow C\} \end{array} \right\} \models \{A \rightarrow CD\}$$

$$\text{Vậy } \mathbb{F} \models \{A \rightarrow CD\}$$

$$\left. \begin{array}{l} \{E \rightarrow AD\} \models \{E \rightarrow A\} \\ \{E \rightarrow H\} \end{array} \right\} \models \{E \rightarrow AH\}$$
$$\text{Vậy } \mathbb{F} \models \{E \rightarrow AH\}$$

Tức là  $\mathbb{F}$  phủ  $\mathbb{E}$

# TẬP PHỤ THUỘC HÀM TƯƠNG ĐƯƠNG

ANNIVERSARY  
2004-2019



$$\mathbb{F} = \{A \rightarrow C, AC \rightarrow D, E \rightarrow AD, E \rightarrow H\}$$

$$\mathbb{E} = \{A \rightarrow CD, E \rightarrow AH\}$$

Kiểm tra xem  $\mathbb{E}$  tương đương  $\mathbb{F}$  ?

*Cách 1: Dùng các quy tắc suy diễn*

*Tương tự: chứng minh được  $\mathbb{E}$  phủ  $\mathbb{F}$*

Tức là  $\mathbb{F}$  tương đương  $\mathbb{E}$



# TẬP PHỤ THUỘC HÀM TƯƠNG ĐƯƠNG

ANNIVERSARY  
2004-2019



$$\mathbb{F} = \{A \rightarrow C, AC \rightarrow D, E \rightarrow AD, E \rightarrow H\}$$

$$\mathbb{E} = \{A \rightarrow CD, E \rightarrow AH\}$$

Kiểm tra xem  $\mathbb{E}$  tương đương  $\mathbb{F}$  ?

Cách 2: Dùng **bổ đề về bao đóng và suy diễn** để chứng minh

$$\{A\}_{\mathbb{F}}^+ = \{ACD\}$$

$$\{A\}_{\mathbb{E}}^+ = \{ACD\}$$

$$\{E\}_{\mathbb{F}}^+ = \{ADEH\}$$

$$\{AC\}_{\mathbb{E}}^+ = \{ACD\}$$

$$\{E\}_{\mathbb{E}}^+ = \{ACDEH\}$$

vậy  $\mathbb{F}$  phủ  $\mathbb{E}$

vậy  $\mathbb{E}$  phủ  $\mathbb{F}$

tức là  $\mathbb{E}, \mathbb{F}$  tương đương

# Tập phụ thuộc hàm tối thiểu

ANNIVERSARY  
2004-2019



## ***Định nghĩa:***

Tập phụ thuộc hàm  $\mathbb{F}$  gọi là ***tối thiểu*** nếu  $\mathbb{F}$  thỏa mãn các điều kiện sau:

- Vế phải của mọi phụ thuộc hàm trong  $\mathbb{F}$  chỉ có 1 thuộc tính
- Không thể thay thế  $X \rightarrow A$  trong  $\mathbb{F}$  bằng  $Y \rightarrow A$  với  $Y \subset X$  mà vẫn còn là tập phụ thuộc hàm tương đương với  $\mathbb{F}$ .
- Không thể bớt được bất kỳ phụ thuộc hàm nào khỏi  $\mathbb{F}$  mà vẫn là tập phụ thuộc hàm tương đương  $\mathbb{F}$

*Ví dụ:*  $\mathbb{F} = \{A \rightarrow C, AC \rightarrow D, E \rightarrow AD, E \rightarrow H\}$

$\mathbb{E} = \{A \rightarrow C, A \rightarrow D, E \rightarrow H\}$

Tối thiểu?

$\mathbb{G} = \{E \rightarrow C, A \rightarrow D, AD \rightarrow H\}$

# Tập phụ thuộc hàm tối thiểu

ANNIVERSARY  
2004-2019



## *Phủ tối thiểu*

Tập phụ thuộc hàm  $\mathcal{F}_{\min}$  gọi là ***phủ tối thiểu*** của  $\mathcal{F}$  nếu  $\mathcal{F}_{\min}$  là tập phụ thuộc hàm tối thiểu, tương đương  $\mathcal{F}$ .

*Ví dụ:*  $\mathcal{F} = \{A \rightarrow C, AC \rightarrow D, E \rightarrow AD, E \rightarrow H\}$

$\mathcal{F}_{\min} = \{A \rightarrow C, A \rightarrow D, E \rightarrow A, E \rightarrow H\}$

$\mathcal{G} = \{E \rightarrow C, A \rightarrow D, AD \rightarrow H\}$

$\mathcal{G}_{\min} = \{E \rightarrow C, A \rightarrow D, A \rightarrow H\}$

# TẬP PHỤ THUỘC HÀM TỐI THIỂU

ANNIVERSARY  
2004-2019



Định lý (4.8) - Mọi tập phụ thuộc hàm đều có phủ tối thiểu

*Thuật toán (4.8) tìm 01 phủ tối thiểu của  $\mathcal{F}$*

Input : Tập phụ thuộc hàm  $\mathcal{F}$

Output : 01 tập  $\mathcal{F}_{\min}$



# TẬP PHỤ THUỘC HÀM TỐI THIỂU

ANNIVERSARY  
2004-2019



Thuật toán (4.8) tìm một *phủ tối thiểu* của  $\mathbb{F}$

1. Đặt  $\mathbb{G} = \mathbb{F}$
2. Thay mỗi pth  $X \rightarrow A_1 A_2 \dots A_k$  trong  $\mathbb{G}$  bằng các pth  $X \rightarrow A_1, X \rightarrow A_2 \dots X \rightarrow A_k$
3. Với mỗi pth  $XY \rightarrow B$  trong  $\mathbb{G}$ , nếu  $\mathbb{G} - \{XY \rightarrow B\} \cup \{X \rightarrow B\}$  tương đương với  $\mathbb{G}$  thì thay  $\{XY \rightarrow B\}$  bởi  $\{X \rightarrow B\}$
4. Với mỗi pth  $X \rightarrow Y$  trong  $\mathbb{G}$ , nếu  $\mathbb{G} - \{X \rightarrow Y\}$  tương đương với  $\mathbb{G}$  thì loại  $\{X \rightarrow Y\}$



$\mathbb{G}$  là phủ tối thiểu của  $\mathbb{F}$

Ví dụ: Tìm phủ tối thiểu của  $\mathcal{F} = \{A \rightarrow BC, B \rightarrow AC, C \rightarrow AB, AC \rightarrow D\}$

$$1. \mathcal{G} = \{A \rightarrow BC, B \rightarrow AC, C \rightarrow AB, AC \rightarrow D\}$$

$$2. \mathcal{G} = \{A \rightarrow B, A \rightarrow C, B \rightarrow A, B \rightarrow C, C \rightarrow A, C \rightarrow B, AC \rightarrow D\}$$

$$3a. \mathcal{G}_1 = \{A \rightarrow B, A \rightarrow C, B \rightarrow A, B \rightarrow C, C \rightarrow A, C \rightarrow B, A \rightarrow D\}$$

$$3b. \mathcal{G}_2 = \{A \rightarrow B, A \rightarrow C, B \rightarrow A, B \rightarrow C, C \rightarrow A, C \rightarrow B, C \rightarrow D\}$$

Ví dụ: Tìm phủ tối thiểu của  $\mathbb{F} = \{A \rightarrow BC, B \rightarrow AC, C \rightarrow AB, AC \rightarrow D\}$

$$1. \mathbb{G} = \{A \rightarrow BC, B \rightarrow AC, C \rightarrow AB, AC \rightarrow D\}$$

$$2. \mathbb{G} = \{A \rightarrow B, A \rightarrow C, B \rightarrow A, B \rightarrow C, C \rightarrow A, C \rightarrow B, AC \rightarrow D\}$$

Với

$$3a. \mathbb{G}_{II} = \{A \rightarrow B, A \rightarrow C, B \rightarrow A, B \rightarrow C, C \rightarrow A, C \rightarrow B, A \rightarrow D\}$$

$$4.a. \text{Loại } \{A \rightarrow C\}, \{C \rightarrow A\}$$

$$\mathbb{G}_{Ia} = \{A \rightarrow B, B \rightarrow A, B \rightarrow C, C \rightarrow B, A \rightarrow D\}$$

$$\text{vậy } \mathbb{F}_{minI} = \{A \rightarrow B, B \rightarrow A, B \rightarrow C, C \rightarrow B, A \rightarrow D\}$$

Ví dụ: Tìm phủ tối thiểu của  $\mathcal{F} = \{A \rightarrow BC, B \rightarrow AC, C \rightarrow AB, AC \rightarrow D\}$

$$1. \mathcal{G} = \{A \rightarrow BC, B \rightarrow AC, C \rightarrow AB, AC \rightarrow D\}$$

$$2. \mathcal{G} = \{A \rightarrow B, A \rightarrow C, B \rightarrow A, B \rightarrow C, C \rightarrow A, C \rightarrow B, AC \rightarrow D\}$$

Với

$$3. \mathcal{G}_1 = \{A \rightarrow B, A \rightarrow C, B \rightarrow A, B \rightarrow C, C \rightarrow A, C \rightarrow B, A \rightarrow D\}$$

4.b. Loại  $\{C \rightarrow B\}, \{B \rightarrow C\}$

$$\mathcal{G}_{1b} = \{A \rightarrow B, A \rightarrow C, B \rightarrow A, C \rightarrow A, A \rightarrow D\}$$

$$\text{vậy } \mathbf{F}_{min2} = \{A \rightarrow B, A \rightarrow C, B \rightarrow A, C \rightarrow A, A \rightarrow D\}$$



Ví dụ: Tìm phủ tối thiểu của  $\mathcal{F} = \{A \rightarrow BC, B \rightarrow AC, C \rightarrow AB, AC \rightarrow D\}$

$$1. \mathcal{G} = \{A \rightarrow BC, B \rightarrow AC, C \rightarrow AB, AC \rightarrow D\}$$

$$2. \mathcal{G} = \{A \rightarrow B, A \rightarrow C, B \rightarrow A, B \rightarrow C, C \rightarrow A, C \rightarrow B, AC \rightarrow D\}$$

Với

$$3. \mathcal{G}_1 = \{A \rightarrow B, A \rightarrow C, B \rightarrow A, B \rightarrow C, C \rightarrow A, C \rightarrow B, A \rightarrow D\}$$

4.c. Loại  $\{A \rightarrow B\}, \{B \rightarrow A\}$

$$\mathcal{G}_{1C} = \{A \rightarrow C, B \rightarrow C, C \rightarrow A, C \rightarrow B, A \rightarrow D\}$$

$$\text{vậy } \mathcal{F}_{min3} = \{A \rightarrow C, B \rightarrow C, C \rightarrow A, C \rightarrow B, A \rightarrow D\}$$

Ví dụ: Tìm phủ tối thiểu của  $\mathbb{F} = \{A \rightarrow BC, B \rightarrow AC, C \rightarrow AB, AC \rightarrow D\}$

$$1. \mathbb{G} = \{A \rightarrow BC, B \rightarrow AC, C \rightarrow AB, AC \rightarrow D\}$$

$$2. \mathbb{G} = \{A \rightarrow B, A \rightarrow C, B \rightarrow A, B \rightarrow C, C \rightarrow A, C \rightarrow B, AC \rightarrow D\}$$

Với

$$3. \mathbb{G}_1 = \{A \rightarrow B, A \rightarrow C, B \rightarrow A, B \rightarrow C, C \rightarrow A, C \rightarrow B, A \rightarrow D\}$$

$$4.d. \text{Loại } \{A \rightarrow B\}, \{B \rightarrow C\}, \{C \rightarrow A\}$$

$$\mathbb{G}_{1d} = \{A \rightarrow C, B \rightarrow A, C \rightarrow B, A \rightarrow D\}$$

$$\text{vậy } \mathbb{F}_{min4} = \{A \rightarrow C, B \rightarrow A, C \rightarrow B, A \rightarrow D\}$$

!

Một tập phụ thuộc hàm có thể có nhiều phủ tối thiểu

*Bài tập: Cho quan hệ*

**$R(A,B,C,D,E,F,G,H,I,J)$  với**

**$F = \{ AB \rightarrow C, A \rightarrow DE, B \rightarrow F, F \rightarrow GH, F \rightarrow CD, \\ D \rightarrow IJ \}$**

**Tìm  $F_{\min}$**

# BAO ĐÓNG VÀ KHÓA

ANNIVERSARY  
2004-2019



- Siêu khóa, khóa, khóa chính và khóa dự tuyển
- Thuộc tính khóa

**Thuật toán tìm khóa K của R(U) dựa trên tập phụ thuộc hàm  $\mathbb{F}$**

Đặt  $K = U$

- Lặp với mỗi thuộc tính A trong K
  - tính  $\{K-A\}_{\mathbb{F}}^{+}$
  - nếu  $\{K-A\}_{\mathbb{F}}^{+} = U$  thì  $K = K - \{A\}$ ;



Ví dụ: Tìm khóa của  $R(ABCD)$  với tập phụ thuộc hàm sau

$$\mathbb{F} = \{ A \rightarrow BC, B \rightarrow C, BC \rightarrow A, A \rightarrow D \}$$

$$\{ABCD\}^+ = \{ABCD\}$$

$$\{ABC\}^+ = \{ABCD\}$$

$$\{AB\}^+ = \{ABCD\}$$

$$\{A\}^+ = \{ABCD\}$$

**Vậy, A là 1 khóa**

**Nhận xét:** Nếu có khóa, thì thuộc tính khóa sẽ thuộc về trái của các phụ thuộc hàm

## *Bài tập 2: Cho quan hệ*

$R(A,B,C,D,E,F,G,H,I,J)$  với tập phụ thuộc hàm

$$F = \{ AC \rightarrow DEF, ABC \rightarrow EF, D \rightarrow G, AB \rightarrow F, \\ A \rightarrow DG, ABC \rightarrow HIJ, AC \rightarrow B \}$$

Xác định khóa của R

# THUẬT TOÁN XÁC ĐỊNH KHÓA

ANNIVERSARY  
2004-2019



- Gọi

$L = \{\text{Tất cả các thuộc tính chỉ xuất hiện bên trái các PTH}\}$

$R = \{\text{Tất cả các thuộc tính chỉ xuất hiện bên phải các PTH}\}$

$M = \{\text{Tất cả các thuộc tính xuất hiện ở cả hai bên các PTH}\}$

Ta có:

$$L \cap R = \emptyset$$

$$L \cap M = \emptyset$$

$$M \cap R = \emptyset$$

# THUẬT TOÁN XÁC ĐỊNH KHÓA

ANNIVERSARY  
2004-2019



- **Bổ đề 1:** Với mọi thuộc tính  $A \in L$  thì  $A$  luôn là một thuộc tính khóa của mọi khóa
- **Bổ đề 2:** Nếu  $L^+$  là một siêu khóa thì  $L$  là khóa duy nhất.
- **Bổ đề 3:** Với mọi thuộc tính  $A \in R$  thì  $A$  không bao giờ là một thuộc tính khóa của bất kỳ khóa nào.

**Vậy chỉ cần tìm khóa từ tập các thuộc tính trong  $L$  và  $M$ .**



# CÁC DẠNG CHUẨN DỰA TRÊN KHÓA CHÍNH

ANNIVERSARY  
2004-2019



- **Chuẩn là gì?** Mỗi một dạng chuẩn là một tập các điều kiện trên lược đồ nhằm đảm bảo các tính chất nào đó của nó.
- **Chuẩn hóa** : quá trình phân tích lược đồ quan hệ dựa trên các FD và các khóa chính để đạt được:
  - Giảm tối đa sự dư thừa
  - Giảm tối đa các phép cập nhật dị thường

*Chuẩn và chuẩn hóa do Codd đề xuất đầu tiên năm 1972 (1NF-3NF, sau đó Boyce-Codd NF, 4-5NF)*

# CÁC DẠNG CHUẨN DỰA TRÊN KHÓA CHÍNH

ANNIVERSARY  
2004-2019



## ***Thủ tục chuẩn hoá***

- Một cơ cấu hình thức để phân tích các lược đồ quan hệ dựa trên *khoá* và *các phụ thuộc hàm*.
- Một loạt các kiểm tra dạng chuẩn có thể thực hiện trên các lược đồ quan hệ riêng rẽ sao cho cơ sở dữ liệu quan hệ có thể được chuẩn hoá đến một mức cần thiết.

## ***Chuẩn hóa cần đảm bảo tính chất:***

- Nối không mất mát (hoặc nối không phụ thêm- không thêm bộ giả)
- Bảo toàn sự phụ thuộc  
nó đảm bảo rằng từng phụ thuộc hàm sẽ được biểu hiện trong các quan hệ riêng rẽ nhận được sau khi tách.

# DẠNG CHUẨN 1 (1NF)

ANNIVERSARY  
2004-2019



*Một quan hệ gọi là 1NF nếu :*

- Miền giá trị của mỗi thuộc tính chỉ chứa giá trị nguyên tử (đơn, ko phân chia được)
- Giá trị của mỗi thuộc tính trong các bộ là một giá trị đơn (đơn trị)

*Ví dụ:*

SV\_DIEM(Masv, Mamon, Diem)

SV(Masv, **Hoten**, Gioitinh, Ngaysinh, Noisinh)

Không thỏa mãn 1NF

# DẠNG CHUẨN 1 (1NF)

ANNIVERSARY  
2004-2019



Ví dụ:

NV\_DA(Mada,Tenda,Mavn,Sogio)

| Mada | TenDa                    | Manv | Sogio |
|------|--------------------------|------|-------|
| CO1  | Cấp nước                 | 001  | 20    |
|      |                          | 002  | 35    |
| DO2  | Cung cấp thiết bị điện.. | 002  | 20    |
|      |                          | 004  | 40    |
|      |                          |      |       |

Không thỏa mãn 1NF



# DẠNG CHUẨN 1 (1NF)

ANNIVERSARY  
2004-2019



- Chuyển quan hệ không đạt chuẩn về dạng chuẩn 1

1. Thuộc tính phức hợp → các thuộc tính đơn

SV(Masv, **Hoten**, Gioitinh, Ngaysinh, Noisinh)

SV(Masv, **Ho**, **Dem**, **Ten**, Gioitinh, Ngaysinh, Noisinh)

2. Thuộc tính đa trị hoặc lặp → tách quan hệ

DONVI(Madv, Tendv, MaNQL, **Diadiem**)

Đa trị



DV (Madv, Tendv, MaNQL)

DV\_DD(Madv, Diadiem)

# DẠNG CHUẨN 1 (1NF)

ANNIVERSARY  
2004-2019



NV\_DA(Mada,Tenda,Manv,Sogio)

| Mada | TenDa                    | Manv       | Sogio    |
|------|--------------------------|------------|----------|
| CO1  | Cấp nước                 | 001<br>002 | 20<br>35 |
| DO2  | Cung cấp thiết bị điện.. | 002<br>004 | 20<br>40 |



DA(Mada,Tenda)

| Mada | Tenda                  |
|------|------------------------|
| CO1  | Cấp nước               |
| Do2  | Cung cấp thiết bị điện |

NV\_DA(Mada,Mavn,Sogio)

| Mada | Manv | Sogio |
|------|------|-------|
| CO1  | 001  | 20    |
| CO1  | 002  | 35    |
| DO2  | 002  | 20    |
| DO2  | 004  | 40    |

# DẠNG CHUẨN 2 (2NF)

ANNIVERSARY  
2004-2019



- *Phụ thuộc hàm đầy đủ*: Một phụ thuộc hàm  $X \rightarrow Y$  gọi là phụ thuộc hàm đầy đủ nếu khi loại bỏ bất kỳ thuộc tính  $A$  nào ra khỏi  $X$  thì phụ thuộc hàm không còn đúng nữa.

$\forall A \in X, (X - \{A\}) \rightarrow Y$  : là không đúng.

- *Phụ thuộc hàm bộ phận*: Một phụ thuộc hàm  $X \rightarrow Y$  là phụ thuộc hàm bộ phận nếu có thể bỏ một thuộc tính  $A \in X$ , ra khỏi  $X$  mà phụ thuộc hàm vẫn đúng

$\exists A \in X, (X - \{A\}) \rightarrow Y$

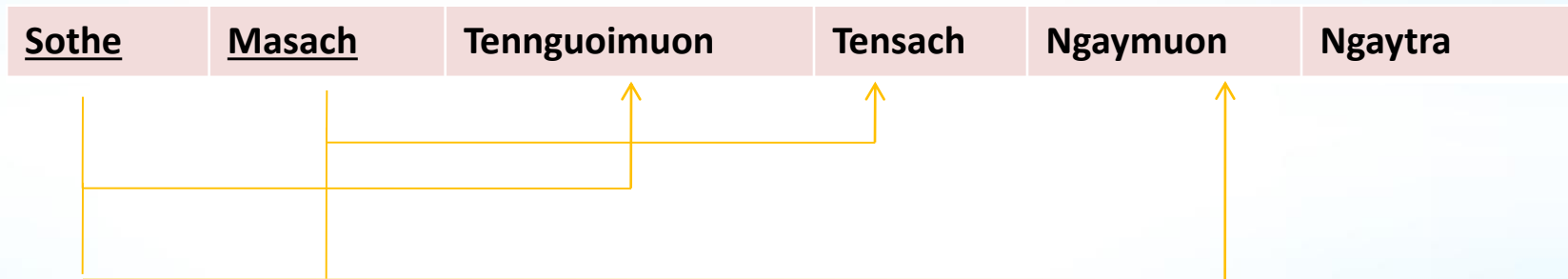
# DẠNG CHUẨN 2 (2NF)

ANNIVERSARY  
2004-2019



Ví dụ: Phụ thuộc đầy đủ và bộ phận

MUONTRA



Sothe,Masach → Ngaymuon



*Phụ thuộc đầy đủ*

Sothe,Masach → Tensach



*Phụ thuộc bộ phận*

Sothe,Masach → Nguoimuon



*Phụ thuộc bộ phận*



# DẠNG CHUẨN 2 (2NF)

ANNIVERSARY  
2004-2019



**Định nghĩa:** Một lược đồ quan hệ R ở dạng chuẩn 2 (2NF) nếu:

- R thỏa mãn chuẩn 1
- Mọi thuộc tính *không khóa* của R phụ thuộc hàm đầy đủ vào khóa chính

**tức là:** Mỗi thuộc tính *không khóa* không phụ thuộc bộ phận vào khóa của R



**Kiểm tra lược đồ thỏa mãn dạng chuẩn 2 ?**

- Với các quan hệ có khóa gồm 1 thuộc tính thì luôn thỏa mãn

# DẠNG CHUẨN 2 (2NF)

ANNIVERSARY  
2004-2019



## ▪ Chuẩn hóa về dạng chuẩn 2

MUONTRA

| <u>Sothe</u> | <u>Masach</u> | Tennguoimuon | Tensach | Ngaymuon | Ngaytra |
|--------------|---------------|--------------|---------|----------|---------|
|              |               |              |         |          |         |
|              |               |              |         |          |         |
|              |               |              |         |          |         |

Sothe, Masach → Tennguoimuon

Sothe, Masach → Tensach

Sothe, Masach → Ngaymuon

Sothe, Masach → Ngaytra

Sothe → Tennguoimuon

Masach → Tensach

Phụ thuộc bộ phận vào khóa

# DẠNG CHUẨN 2 (2NF)

ANNIVERSARY  
2004-2019



- Chuẩn hóa về dạng chuẩn 2  
MUONTRA

| <u>Sothe</u> | <u>Masach</u> | Tennguoimuon | Tensach | Ngaymuon | Ngaytra |
|--------------|---------------|--------------|---------|----------|---------|
|              |               |              |         |          |         |

Tách các thuộc tính không khóa phụ thuộc bộ phận vào khóa chính thành quan hệ riêng; khóa của quan hệ mới là khóa bộ phận tương ứng ban đầu



SACH(Masach,Tensach)

BvàOC(Sothe,Tennguoimuon)

MUONTRA(Sothe,Masach,Ngaymuon,Ngaytra)

Masach → Tensach

Sothe → Tennguoimuon

Sothe,Masach → Ngaymuon,

Sothe,Masach → Ngaytra

# DẠNG CHUẨN 2 (2NF)

ANNIVERSARY  
2004-2019



*Ví dụ 1: Chuẩn hóa quan hệ R thành dạng chuẩn 2*

$R(\underline{A}, \underline{B}, C, D, E)$

$F = \{ AB \rightarrow C, AB \rightarrow D, AB \rightarrow E, B \rightarrow C, A \rightarrow E \}$

Khóa chính ? :  $AB$

Các phụ thuộc hàm bộ phận?:

$R1(\underline{A}, E) \quad F1 = \{ A \rightarrow E \}$

$R2(\underline{B}, C) \quad F2 = \{ B \rightarrow C \}$

$R(\underline{A}, \underline{B}, D) \quad F = \{ AB \rightarrow D \}$



# DẠNG CHUẨN 2 (2NF)

ANNIVERSARY  
2004-2019



*Bài tập 1: Đưa về dạng chuẩn 2 với quan hệ sau:*

**$R(A,B,C,D,E,F,G,H,I,J)$**  với tập phụ thuộc hàm

$$\mathbf{F} = \{ AB \rightarrow C, A \rightarrow DE, B \rightarrow F, F \rightarrow GH, D \rightarrow IJ \}$$

*Khóa của quan hệ  $R$  ?       $AB$*

*Chuyển về dạng chuẩn 2?*

$$\mathbf{R1(\underline{A}DEIJ)} \quad \mathbf{F1 = \{A \rightarrow D, A \rightarrow E, D \rightarrow I, D \rightarrow J\}}$$

$$\mathbf{R2(\underline{B}FGH)} \quad \mathbf{F2 = \{B \rightarrow F, F \rightarrow G, F \rightarrow H\}}$$

$$\mathbf{R(\underline{A},\underline{B},C)} \quad \mathbf{F = \{AB \rightarrow C\}}$$

# DẠNG CHUẨN 2 (2NF)

ANNIVERSARY  
2004-2019



*Bài tập 2: Cho quan hệ*

$R(A, B, C, D, E, F, G, H, I, J)$  với tập phụ thuộc hàm

$$F = \{ ABC \rightarrow DEF, ABC \rightarrow EF, D \rightarrow G, AB \rightarrow F, \\ A \rightarrow DG, ABC \rightarrow HIJ \}$$

*Khóa của quan hệ R ?*       $ABC$

*Chuyển về dạng chuẩn 2?*

$$R1(\underline{A}DG) \quad F1 = \{ A \rightarrow DG, D \rightarrow G \}$$

$$R2(\underline{AB}F) \quad F2 = \{ AB \rightarrow F \}$$

$$R(\underline{ABCE}HIJ) \quad F = \{ ABC \rightarrow E, ABC \rightarrow HIJ \}$$

# DẠNG CHUẨN 3 (3NF)

ANNIVERSARY  
2004-2019



## ▪ *Phụ thuộc bắc cầu:*

Phụ thuộc hàm  $X \rightarrow Z$  được gọi bắc cầu nếu trong R có  $X \rightarrow Y$  và  $Y \rightarrow Z$ ; với Y là tập thuộc tính không thuộc khóa (không khóa).

*Ta nói Z phụ thuộc bắc cầu vào X*

Ví dụ: R(ABCDEF)

$F = \{AB \rightarrow CDEF, D \rightarrow F, E \rightarrow F, D \rightarrow E\}$

*Phụ thuộc hàm bắc cầu:*  $AB \rightarrow F, AB \rightarrow E, \dots$

# DẠNG CHUẨN 3 (3NF)

ANNIVERSARY  
2004-2019



Lược đồ **R** là dạng chuẩn 3 nếu:

- Thỏa mãn chuẩn 2
- Không có thuộc tính không khoá nào của R là phụ thuộc bắc cầu vào khoá chính.

Tức là: mỗi phụ thuộc hàm  $X \rightarrow Y$  thì

- Hoặc X siêu khóa
- Hoặc Y là thuộc tính khóa.

Ví dụ: **R(A,B,C,D,E,F)**

với **F1** = {**AB** → C, AB → D, AB → E, AB → F, E → B}

**S(A,B,C,D,E,F)**

với **F2** = {**AB** → C, AB → D, AB → E, AB → F, E → D}

3NF

không thỏa 3NF



# DẠNG CHUẨN 3 (3NF)

ANNIVERSARY  
2004-2019



*Chuẩn hóa lược đồ  $R$  :*

- Tách quan hệ mới gồm các thuộc tính phụ thuộc bậc cầu và thuộc tính không khóa mà nó phụ thuộc vào.
- Loại các thuộc tính phụ thuộc bậc cầu vào thuộc tính khóa trong quan hệ ban đầu;

$R(\underline{A}, \underline{B}, C, D, E, F, G)$

AB: Khóa, các thuộc tính phụ thuộc hàm vào AB

$D \rightarrow F, D \rightarrow G$

$R1(\underline{D}, F, G)$

$R(\underline{A}, \underline{B}, C, D, E)$

# DẠNG CHUẨN 3 (3NF)

ANNIVERSARY  
2004-2019



*Ví dụ:* **NV\_DV(Manv, Hoten, Ngaysinh, Madv, Tendv, MaQl)**

*Với các phụ thuộc hàm*

**{ Manv  $\rightarrow$  Hoten, Manv  $\rightarrow$  Ngaysinh, Manv  $\rightarrow$  Madv,  
Manv  $\rightarrow$  MaQl, Manv  $\rightarrow$  Tendv,  
MaDv  $\rightarrow$  Tendv, MaDv  $\rightarrow$  MaQl }**

*Các thuộc tính phụ :* **Tendv, MaQl** phụ thuộc bắc cầu vào khóa chính

**DV(Madv, Tendv, MaQl)**

**NV(Manv, Hoten, Ngaysinh, Madv)**

# DẠNG CHUẨN 3 (3NF)

ANNIVERSARY  
2004-2019



Ví dụ:

$S(\underline{A}, \underline{B}, C, D, E, F)$

với  $F = \{AB \rightarrow C, AB \rightarrow D, AB \rightarrow E, E \rightarrow D, AB \rightarrow F\}$

Đưa về dạng chuẩn 3

*D phụ thuộc bắc cầu vào khóa chính*

$S1(\underline{D}, \underline{E})$

với  $F1 = \{E \rightarrow D\}$

$S(\underline{ABCE}, F)$

với  $F2 = \{AB \rightarrow C, AB \rightarrow E, AB \rightarrow F\}$

# CHUẨN HÓA(1-3)

ANNIVERSARY  
2004-2019



| NF | Nhận biết (chưa đạt chuẩn)   | Cách chuẩn hóa   |
|----|--|--|
| 1  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Có thuộc tính phức hợp</li><li>• Có thuộc tính đa trị /(quan hệ) lặp</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Tách thuộc tính phức hợp</li><li>• Tách thuộc tính lặp hoặc đa trị thành 1 quan hệ mới</li></ul> |
| 2  | Có thuộc tính phụ thuộc bộ phận vào thuộc tính khóa  | Tách thuộc tính phụ thuộc bộ phận thành lược đồ mới  |
| 3  | Phụ thuộc bắc cầu, tồn tại phụ thuộc hàm giữa các thuộc tính ko phải là khóa   | Tách các thuộc tính phụ thuộc bắc cầu thành lược đồ mới  |



# CHUẨN HÓA(1-3)

ANNIVERSARY  
2004-2019



Bài tập1 : Cho lược đồ:  $R(ABCDEFGHIJK)$

Với  $\mathbf{F} = \{ AB \rightarrow C, A \rightarrow DE, B \rightarrow F, F \rightarrow GH, D \rightarrow IJK \}$

Xác định khóa của R, chuyển về dạng chuẩn 2, 3

Khóa: AB

Chuẩn 2:? D, E, F *phụ thuộc bộ phận vào khóa chính*

$R1(\underline{A}DEIJK)$  với  $\mathbf{F1} = \{ A \rightarrow D, A \rightarrow E, D \rightarrow IJK \}$

$R2(\underline{B}FGH)$  với  $\mathbf{F2} = \{ B \rightarrow F, F \rightarrow GH \}$

$R(\underline{A}BC)$  với  $\mathbf{F} = \{ AB \rightarrow C \}$

Chuẩn 3:? Có *phụ thuộc bắc cầu*?

# CHUẨN HÓA(1-3)

ANNIVERSARY  
2004-2019



Bài tập 1 (cont):

Khóa: AB

Chuẩn 2:

$R1(\underline{A}DEIJK)$  với  $F1 = \{ A \rightarrow D, A \rightarrow E, D \rightarrow IJK \}$

$R2(\underline{B}FGH)$  với  $F2 = \{ B \rightarrow F, F \rightarrow GH \}$

$R(\underline{A}BC)$  với  $F = \{ AB \rightarrow C \}$

Chuẩn 3?: *Có phụ thuộc bắc cầu?*

$R11(\underline{D}IJK)$  với  $F11 = \{ D \rightarrow IJK \}$

$R12(\underline{A}DE)$  với  $F12 = \{ A \rightarrow D, A \rightarrow E \}$

$R21(\underline{F}GH)$  với  $F21 = \{ F \rightarrow GH \}$

$R22(\underline{B}F)$  với  $F22 = \{ B \rightarrow F \}$

$R(\underline{A}BC)$  với  $F = \{ AB \rightarrow C \}$

# CHUẨN HÓA(1-3)

ANNIVERSARY  
2004-2019



Bài tập 2 : Cho lược đồ:  $R(ABCDEFGHIJK)$

Với  $F = \{ AB \rightarrow C, BD \rightarrow EF, AD \rightarrow GH, A \rightarrow I, H \rightarrow JK \}$

Xác định khóa của R, chuyển về dạng chuẩn 2, 3

Khóa:

Chuẩn 2:?

Chuẩn 3:?

# DẠNG CHUẨN BOYCE-CODD (BCNF)

ANNIVERSARY  
2004-2019



Lược đồ quan hệ R được gọi là ở dạng chuẩn Boyce-Codd (BCNF) nếu:

- *Thỏa mãn dạng chuẩn 3NF*
- *Không có thuộc tính khóa phụ thuộc hàm vào thuộc tính không khóa.*

Ví dụ

| <u>Sothe</u> | <u>Masach</u> | Ngaymuon | Ngaytra |
|--------------|---------------|----------|---------|
|              |               |          |         |

BCNF

NV(Manv, Hoten, Ngaysinh, Madv)

BCNF

Với pth: { $\text{Manv} \rightarrow \text{Hoten}$ ,  $\text{Manv} \rightarrow \text{Ngaysinh}$ ,  $\text{Manv} \rightarrow \text{Madv}$ }

R (A,B,C,D,E)

$\mathbb{F} = \{AB \rightarrow C, AB \rightarrow D, AB \rightarrow E, C \rightarrow A\}$

không BCNF



# DẠNG CHUẨN BOYCE-CODD (BCNF)

ANNIVERSARY  
2004-2019



## Chuẩn hóa lược đồ về dạng BCNF

Ví dụ 1:

Cho R (A,B,C,D,E)

Với các phụ thuộc hàm:

$\mathcal{F} = \{AB \rightarrow C, AB \rightarrow D, AB \rightarrow E, \mathbf{D} \rightarrow \mathbf{B}\}$

không thỏa mãn BCNF



R1 (B,D)

R2 (A,D,C,E)

$\mathcal{F}_1 = \{D \rightarrow B\}$

$\mathcal{F}_2 = \{AD \rightarrow C, AD \rightarrow E\}$

# DẠNG CHUẨN BOYCE-CODD (BCNF)

ANNIVERSARY  
2004-2019



*Chuẩn hóa lược đồ về dạng BCNF*

Ví dụ 2:

Cho R (ABCDEGH)

$\mathbb{F} = \{ABC \rightarrow D, ABC \rightarrow E, ABC \rightarrow G, ABC \rightarrow H, DE \rightarrow AB\}$



R1 (ABDE)

$\mathbb{F}_1 = \{DE \rightarrow A, DE \rightarrow B\}$

R2 (CDEGH)

$\mathbb{F}_2 = \{CDE \rightarrow G, CDE \rightarrow H\}$

# DẠNG CHUẨN BOYCE-CODD (BCNF)

ANNIVERSARY  
2004-2019



*Các bước Chuẩn hóa lược đồ về dạng BCNF*

- b1: Tách các thuộc tính **không khóa** và thuộc tính khóa phụ thuộc hàm vào thuộc tính không khóa đó thành quan hệ mới, thuộc tính **không khóa** đó trở thành khóa trong quan hệ mới.
- b2: Loại các thuộc tính khóa ở bước 1 khỏi lược đồ gốc
- b3: Bổ sung thuộc tính không khóa xác định hàm thuộc tính khóa đã loại bỏ (bước 2) vào khóa của quan hệ gốc

# DẠNG CHUẨN BOYCE-CODD (BCNF)

ANNIVERSARY  
2004-2019



*Chuẩn hóa lược đồ về dạng BCNF*

*Ví dụ 3:*

Cho R (ABCDEGH)

$\mathcal{F} = \{ABC \rightarrow D, ABC \rightarrow E, ABC \rightarrow G, ABC \rightarrow H,$   
 $D \rightarrow A, E \rightarrow C\}$



R1 (AD)

$\mathcal{F}_1 = \{D \rightarrow A\}$

R2 (EC)

$\mathcal{F}_2 = \{E \rightarrow C\}$

R(BDEGH)

$\mathcal{F} = \{BDE \rightarrow G, BDE \rightarrow H\}$



# BÀI TẬP VỀ CÁC DẠNG CHUẨN

ANNIVERSARY  
2004-2019



*Bài tập ví dụ:*

Cho quan hệ  $R(\underline{A}BCDEFG)$  ; khóa AB

$\mathcal{F} = \{AB \rightarrow C, AB \rightarrow D, AB \rightarrow E, AB \rightarrow F, AB \rightarrow G, A \rightarrow E,$

$A \rightarrow F, A \rightarrow G, F \rightarrow G\}$

- R đạt chuẩn nào?
- Hãy chuẩn hóa từng bước để đạt chuẩn cao hơn.

# BÀI TẬP VỀ CÁC DẠNG CHUẨN

ANNIVERSARY  
2004-2019



1. cho  $R(\underline{A}BCDEFG)$ ;  $\mathcal{F} = \{AB \rightarrow C, AB \rightarrow D, AB \rightarrow E, AB \rightarrow F,$   
 $AB \rightarrow G, A \rightarrow E, A \rightarrow F, A \rightarrow G, F \rightarrow G, D \rightarrow B\}$

• 1NF ?

• 2NF ? *có phụ thuộc bộ phận vào khóa ?*

$R_1(\underline{A}EFG)$ ;  $\mathcal{F}_1 = \{A \rightarrow E, A \rightarrow F, A \rightarrow G, F \rightarrow G\}$

$R_2(\underline{A}BCD)$ ;  $\mathcal{F}_2 = \{AB \rightarrow C, AB \rightarrow D, D \rightarrow B\}$

• 3NF ? **R1** *có thuộc tính không khoá phụ thuộc bắc cầu?*

$R_{11}(\underline{F}G)$ ;  $\mathcal{F}_{11} = \{F \rightarrow G\}$

$R_{12}(\underline{A}EF)$ ;  $\mathcal{F}_{12} = \{A \rightarrow E, A \rightarrow F\}$

BCNF

• BCNF ? *có thuộc tính khóa phụ thuộc vào thuộc tính không khóa ?*

$R_{21}(B\underline{D})$ ;  $\mathcal{F}_{21} = \{D \rightarrow B\}$

$R_{22}(\underline{A}C\underline{D})$ ;  $\mathcal{F}_{22} = \{AD \rightarrow C\}$

# BÀI TẬP VỀ CÁC DẠNG CHUẨN

ANNIVERSARY  
2004-2019



2. Cho  $R(ABCDEFGHIJ)$

$\mathbf{F} = \{ AB \rightarrow C, BD \rightarrow EF, AD \rightarrow GH, A \rightarrow I, H \rightarrow J \}$

Xác định khóa của R; Chuẩn hóa R về dạng chuẩn cao hơn

Khóa của R: ABD

2NF có phụ thuộc bộ phận?

$R_1(\underline{A}I), \mathbf{F}_1 = \{ A \rightarrow I \}$

$R_2(\underline{A}BC), \mathbf{F}_2 = \{ AB \rightarrow C \}$

$R_3(\underline{B}DEF), \mathbf{F}_3 = \{ BD \rightarrow EF \}$

$R_4(\underline{A}DGHJ), \mathbf{F}_4 = \{ AD \rightarrow GH, H \rightarrow J \}$

3NF có phụ thuộc bắc cầu?

$R_{41}(\underline{H}J), \mathbf{F}_{41} = \{ H \rightarrow J \}$

$R_{42}(\underline{A}DGH), \mathbf{F}_{42} = \{ AD \rightarrow GH \}$

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!'. To the right of this circle, there are three blue circles of varying sizes, arranged in a cluster. The background is out of focus, showing more of the laptop and the person's hands.

**THANK  
YOU!**