

Chương 7

Phụ thuộc hàm

Nội dung trình bày

- Nguyên tắc thiết kế các lược đồ quan hệ.
 - Phụ thuộc hàm.
 - Các dạng chuẩn.
 - Một số thuật toán chuẩn hóa.
-

Nguyên tắc thiết kế

- Nhìn lại vấn đề thiết kế csdl
 - Dựa trên trực quan của người thiết kế.
 - Thiếu một tiêu chuẩn hình thức để đánh giá.
 - Đánh giá chất lượng thiết kế
 - Ngữ nghĩa của các thuộc tính.
 - Giảm các giá trị thừa trong các bộ.
 - Giảm các giá trị null trong các bộ.
 - Không để xuất hiện các bộ không có thực.
-

Ngữ nghĩa của các thuộc tính (1)

NHANVIEN

f.k.

Ten	<u>MaNV</u>	NgSinh	DChi	MaPhong
-----	-------------	--------	------	---------

p.k.

PHONGBAN

f.k.

Ten	<u>MaPB</u>	TrPhong
-----	-------------	---------

p.k.

DUAN

f.k.

Ten	<u>MaDA</u>	Diadiem	PhongQly
-----	-------------	---------	----------

p.k.

TRUSO_PHONG

f.k.

f.k.

<u>MaPB</u>	<u>Truso</u>
-------------	--------------

p.k.

THAMGIA

f.k.

f.k.

<u>MaNV</u>	<u>MaDA</u>	SoGio
-------------	-------------	-------

p.k.

Ngữ nghĩa của các thuộc tính (2)



- Ý nghĩa của các thuộc tính càng dễ hiểu thì lược đồ thiết kế càng tốt.
 - Tránh tổ hợp các thuộc tính của nhiều kiểu thực thể vào cùng một lược đồ.
-

Thông tin thừa trong các bộ (1)

NHANVIEN

Ten	<u>MaNV</u>	NgSinh	DChi	MaPhong
Hung	123456789	09/01/1965	...	5
Nghia	333445555	08/12/1955	...	5
Vuong	999887777	19/01/1968	...	4


PHONGBAN

Ten	<u>MaPB</u>	TrPhong
Nghien cuu	5	333445555

NHANVIEN_PHONGBAN

TenNV	<u>MaNV</u>	NgSinh	DChi	MaPB	TenPB	TrPhong
Hung	123456789	09/10/1965	...	5	Nghien cuu	333445555
Nghia	333445555	08/12/1965	...	5	Nghien cuu	333445555

Dữ liệu bị trùng lặp



Thông tin thừa trong các bộ (2)

- Dị thường khi thêm bộ

NHANVIEN_PHONGBAN

TenNV	<u>MaNV</u>	NgSinh	DChi	MaPB	TenPB	TrPhong
Nghia	333445555	08/12/1965	...	5	Nghien cuu	333445555
Hung	123456789	09/10/1965	...	5	Nghien cuu	999887777
null	null	null	null	4	Hanh chinh	987654321

- Dị thường khi xóa bộ

NHANVIEN_PHONGBAN

TenNV	<u>MaNV</u>	NgSinh	DChi	MaPB	TenPB	TrPhong
Nghia	333445555	08/12/1965	...	5	Nghien cuu	333445555
Hung	123456789	09/10/1965	...	5	Nghien cuu	333445555

Thông tin thừa trong các bộ (3)

- Dị thường khi sửa bộ

NHANVIEN_PHONGBAN

TenNV	<u>MaNV</u>	NgSinh	DChi	MaPB	TenPB	TrPhong
Nghia	333445555	08/12/1965	...	5	Nghien cuu	123456789
Hung	123456789	09/10/1965	...	5	Nghien cuu	123456789

- Tránh xảy ra các dị thường cập nhật dữ liệu.
 - Có thể vi phạm nguyên tắc này để tăng hiệu quả truy vấn dữ liệu. Khi đó các dị thường cần được ghi chú cẩn thận.
-

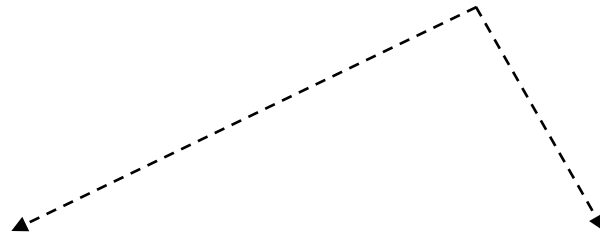
Giá trị null trong các bộ

- Nếu nhiều thuộc tính trong lược đồ nhận giá trị null sẽ
 - Lãng phí không gian lưu trữ.
 - Khó khăn trong thực hiện các phép toán kết.
 - Khó khăn khi sử dụng các hàm tập hợp.
 - Tránh lưu trữ các thuộc tính nhận nhiều giá trị null.
-

Phát sinh các bộ không có thực (1)

NHANVIEN_DUAN

<u>MaNV</u>	<u>MaDA</u>	Gio	TenNV	TenDA	Diadiem
123456789	1	32.5	Hung	San pham X	Tan Binh
123456789	2	7.5	Hung	San pham Y	Thu Duc
333445555	2	10	Nghia	San pham Y	Thu Duc



NHANVIEN_DIADIEM

<u>TenNV</u>	<u>Diadiem</u>
--------------	----------------

p.k.

NHANVIEN_DUAN1

<u>MaNV</u>	<u>MaDA</u>	SoGio	TenDA	Diadiem
-------------	-------------	-------	-------	---------

p.k.

Phát sinh các bộ không có thực (2)

NHANVIEN_DIADIEM

<u>TenNV</u>	<u>Diadiem</u>
Hung	Tan Binh
Hung	Thu Duc
Nghia	Thu Duc

NHANVIEN_DUAN1

<u>MaNV</u>	<u>MaDA</u>	SoGio	TenDA	Diadiem
123456789	1	32.5	San pham X	Tan Binh
123456789	2	7.5	San pham Y	Thu Duc
333445555	2	10	San pham Y	Thu Duc

Kết tự nhiên

MaNV	MaDA	Gio	TenDA	Diadiem	TenNV
123456789	1	32.5	San pham X	Tan Binh	Hung
123456789	2	7.5	San pham Y	Thu Duc	Hung
123456789	2	7.5	San pham Y	Thu Duc	Nghia
333445555	2	10	San pham Y	Thu Duc	Hung
333445555	2	10	San pham Y	Thu Duc	Nghia

Phát sinh các bộ không có thực (3)

- Xây dựng các lược đồ quan hệ sao cho việc thực hiện phép kết bằng giữa chúng chỉ áp dụng trên các thuộc tính khóa chính hoặc khóa ngoại.

Nội dung trình bày

- Nguyên tắc thiết kế các lược đồ quan hệ.
 - Phụ thuộc hàm.
 - Các dạng chuẩn.
 - Một số thuật toán chuẩn hóa.
-

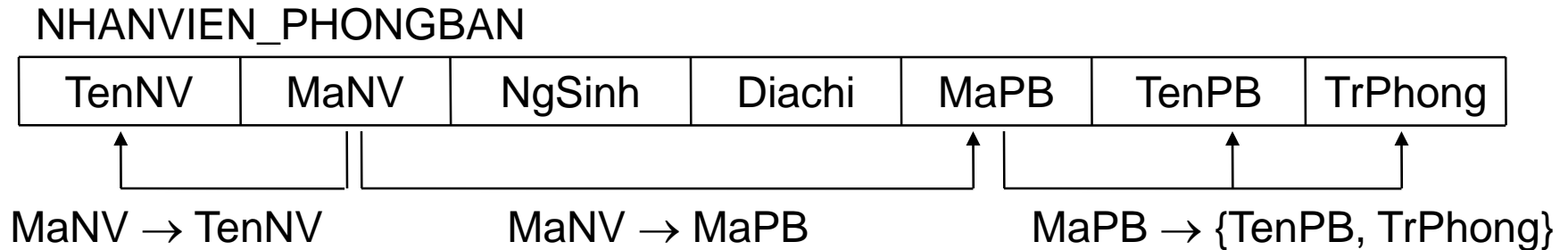
Phụ thuộc hàm (1)

- Xét lược đồ quan hệ gồm n thuộc tính
 - $R(U)$, $U = \{A_1, A_2, \dots, A_n\}$
- PTH giữa hai tập thuộc tính $X, Y \subseteq U$
 - Ký hiệu: $X \rightarrow Y$.
 - $\forall r \in R, \forall t_1, t_2 \in r$ nếu $t_1[X] = t_2[X]$ thì $t_1[Y] = t_2[Y]$.
 - X là vế trái và Y là vế phải của PTH.

$r(R)$	A	B
	1	4
	1	5
	3	7

r không thỏa $A \rightarrow B$, nhưng thỏa $B \rightarrow A$

Phụ thuộc hàm (2)



- $r \in R$ thỏa các ràng buộc PTH được gọi là trạng thái hợp lệ của R .
 - Nhận xét
 - Các PTH xuất phát từ các ràng buộc trong thế giới thực.
 - $\forall r \in R, \forall t \in r, t[X]$ là duy nhất thì X là một khóa của R .
 - Nếu K là một khóa của R thì K xác định hàm tất cả các tập thuộc tính của R .
 - PTH dùng để đánh giá một thiết kế CSDL.
-

Bao đóng của tập PTH

- F là tập PTH trên R
 - $F = \{ \text{MaNV} \rightarrow \text{TenNV}, \text{MaPB} \rightarrow \{ \text{TenPB}, \text{TrPhong} \}, \text{MaNV} \rightarrow \text{MaPB} \}$.
 - $\forall \forall r \in R$ thỏa F và $\text{MaNV} \rightarrow \{ \text{TenPB}, \text{TrPhong} \}$ cũng đúng với r thì $\text{MaNV} \rightarrow \{ \text{TenPB}, \text{TrPhong} \}$ gọi là được suy diễn từ F .
 - Bao đóng của F , ký hiệu F^+ , gồm
 - F và
 - Tất cả các PTH được suy diễn từ F .
 - F gọi là đầy đủ nếu $F = F^+$.
-

Luật suy diễn

- Luật suy diễn dùng để suy diễn một PTH mới từ một tập PTH cho trước.
 - Hệ luật suy diễn Armstrong
 - Phản xạ: $Y \subseteq X \Rightarrow X \rightarrow Y$.
 - Tăng trưởng: $X \rightarrow Y \Rightarrow XZ \rightarrow YZ$, với $XZ = X \cup Z$.
 - bắc cầu: $X \rightarrow Y, Y \rightarrow Z \Rightarrow X \rightarrow Z$.
 - Các luật khác:
 - Phân rã: $X \rightarrow YZ \Rightarrow X \rightarrow Y, X \rightarrow Z$.
 - Hợp: $X \rightarrow Y, X \rightarrow Z \Rightarrow X \rightarrow YZ$.
 - bắc cầu giả: $X \rightarrow Y, WY \rightarrow Z \Rightarrow WX \rightarrow Z$.
 - Nhận xét
 - Hệ luật Armstrong là đầy đủ.
-

Bao đóng của tập thuộc tính

- Làm thế nào để biết một PTH $X \rightarrow Y$ được suy diễn từ tập PTH F cho trước?
 - Bao đóng của tập thuộc tính X đối với F , ký hiệu X^+ , là
 - Tập các thuộc tính PTH vào X .
 - $X^+ = \{A \in U \mid X \rightarrow A \in F^+\}$
 - Nhận xét
 - $X \rightarrow Y \in F^+ \Leftrightarrow Y \subseteq X^+$.
 - Nếu K là khóa của R thì $K^+ = U$.
-

Thuật toán tìm X^+

- Nhập: U , F và $X \subseteq U$
 - Xuất: X^+
 - Thuật toán 7.1
 - $B1$: $X^+ = X$;
 - $B2$: Nếu tồn tại $Y \rightarrow Z \in F$ và $Y \subseteq X^+$ thì
$$X^+ := X^+ \cup Z;$$
và tiếp tục $B2$. Ngược lại qua $B3$.
 - $B3$: xuất X^+ .
-

Ví dụ tìm X^+

- Cho:

- $F = \{AB \rightarrow C, BC \rightarrow D, D \rightarrow EG\}$.
- $X = BD$.

- Tính X^+ :

- $X^+ = BD$.
 - Lặp 1:
 - Tìm các PTH có vế trái là tập con của $X^+ = BD$
 - + $D \rightarrow EG$, thêm EG vào X^+ ta được $X^+ = BDEG$.
 - Lặp 2:
 - Tìm các PTH có vế trái là tập con của $X^+ = BDEG$
 - + Không có PTH nào.
 - Vậy $X^+ = BDEG$.
-

Kiểm tra PTH suy diễn

- Cho $F = \{AB \rightarrow C, A \rightarrow D, D \rightarrow E, AC \rightarrow B\}$
- Hai PTH $AB \rightarrow E$ và $D \rightarrow C$ có được suy diễn từ F hay không?

X	X_F^+
AB	ABCDE
D	DE



Được suy diễn từ F

Các tập PTH tương đương

- Tập PTH F được nói là phủ tập PTH G nếu $G \subset F^+$.
 - Hai tập PTH F và G là tương đương nếu
 - F phủ G và
 - G phủ F .
 - Nhận xét
 - $\forall \forall X \rightarrow Y \in G$, nếu $Y \subseteq X_F^+$ thì F phủ G .
 - F và G tương đương nếu và chỉ nếu $F^+ = G^+$.
-

Tập PTH tối thiểu (1)

- Thừa PTH

- $\{A \rightarrow B, B \rightarrow C, A \rightarrow C\}$, vì $A \rightarrow C$ được suy diễn từ $\{A \rightarrow B, B \rightarrow C\}$
 $A \rightarrow B, B \rightarrow C \Rightarrow A \rightarrow C$ (luật bắc cầu).

- Thừa thuộc tính

- $\{A \rightarrow B, B \rightarrow C, A \rightarrow CD\}$, vì $A \rightarrow CD$ được suy diễn từ $\{A \rightarrow B, B \rightarrow C, A \rightarrow D\}$
 $A \rightarrow B, B \rightarrow C \Rightarrow A \rightarrow C$ (luật bắc cầu)
 $A \rightarrow C, A \rightarrow D \Rightarrow A \rightarrow CD$ (luật hợp).
 - $\{A \rightarrow B, B \rightarrow C, AC \rightarrow D\}$, vì $AC \rightarrow D$ được suy diễn từ $\{A \rightarrow B, B \rightarrow C, A \rightarrow D\}$
 $A \rightarrow B, A \rightarrow D \Rightarrow A \rightarrow BD$ (luật hợp)
 $A \rightarrow BD \Rightarrow AC \rightarrow BCD$ (luật tăng trưởng)
 $AC \rightarrow BCD \Rightarrow AC \rightarrow D$ (luật phân rã).
-

Tập PTH tối thiểu (2)

- Tập PTH F là tối thiểu nếu thỏa các điều kiện sau
 - Mọi PTH của F chỉ có một thuộc tính ở vế phải.
 - Không thể thay $X \rightarrow A$ thuộc F bằng $Y \rightarrow A$ với $Y \subset X$ mà tập mới tương đương với F .
 - Nếu bỏ đi một PTH bất kỳ trong F thì tập PTH còn lại không tương đương với F .
 - Phủ tối thiểu của tập PTH E là tập PTH tối thiểu F tương đương với E .
 - Nhận xét
 - Mọi tập PTH có ít nhất một phủ tối thiểu.
-

Thuật toán tìm phủ tối thiểu

- Nhập: tập PTH E.
 - Xuất: phủ tối thiểu F của E.
 - Thuật toán 7.2
 - B1: $F := \emptyset$.
 - B2: Với mọi $X \rightarrow Y \in E$, $Y = \{A_1, \dots, A_k\}$, $A_i \in U$
 $F := F \cup \{X \rightarrow \{A_i\}\}$.
 - B3: Với mỗi $X \rightarrow \{A\} \in F$, $X = \{B_1, \dots, B_l\}$, $B_i \in U$
Với mỗi B_i , nếu $A \in (X - \{B_i\})_F^+$ thì
 $F := (F - \{X \rightarrow \{A\}\}) \cup \{(X - \{B_i\}) \rightarrow \{A\}\}$.
 - B4: Với mỗi $X \rightarrow \{A\} \in F$
 $G := F - \{X \rightarrow \{A\}\}$
Nếu $A \in X_G^+$ thì $F := F - \{X \rightarrow \{A\}\}$.
-

Ví dụ tìm phủ tối thiểu

- Tìm phủ tối thiểu của $E = \{A \rightarrow BC, A \rightarrow B, B \rightarrow C, AB \rightarrow C\}$
 - $B1: F = \emptyset$.
 - $B2: F = \{A \rightarrow B, A \rightarrow C, B \rightarrow C, AB \rightarrow C\}$.
 - $B3: \text{Xét } AB \rightarrow C$
 $(B)_F^+ = BC$
 $F = \{A \rightarrow B, A \rightarrow C, B \rightarrow C\}$.
 - $B4: A \rightarrow C$ thừa.
 $F = \{A \rightarrow B, B \rightarrow C\}$.
-