

Chương 10: Chuẩn hóa (Normalization)

1

Nội dung

- ▣ Định nghĩa chuẩn hóa
- ▣ Các dạng chuẩn hóa

2

Chuẩn hóa

- ▣ Chuẩn hóa là kỹ thuật dùng để tạo ra một tập các quan hệ có các đặc điểm mong muốn dựa vào các yêu cầu về dữ liệu của 1 xí nghiệp
- ▣ Chuẩn hóa là 1 cách tiếp cận từ dưới lên (bottom-up approach) để thiết kế CSDL, bắt đầu từ các mối liên hệ giữa các thuộc tính

3

3

Chuẩn hóa

- ▣ **Mục đích:** loại bỏ các bất thường của 1 quan hệ để có được các quan hệ có cấu trúc tốt hơn, nhỏ hơn
- ▣ **Quan hệ có cấu trúc tốt (well-structured relation):** là quan hệ có sự dư thừa dữ liệu là tối thiểu và cho phép người dùng thêm, sửa, xóa mà không gây ra mâu thuẫn dữ liệu
- ▣ Quan hệ được chuẩn hóa là quan hệ trong đó mỗi miền của một thuộc tính chỉ chứa những giá trị nguyên tố. Do đó mỗi giá trị trong quan hệ cũng là nguyên tố. Quan hệ có chứa các miền trị là không nguyên tố gọi là quan hệ không chuẩn hóa.
- ▣ Một quan hệ được chuẩn hóa có thể được tách thành nhiều quan hệ chuẩn hóa khác và không làm mất thông tin.

4

4

Chuẩn hóa

Ví dụ :

MANHACC	MATHANG	
	MAMH	SOLUONG
1	100	1
	200	2
	300	1
2	100	4
	200	2
3	400	5
	500	1

Quan hệ không chuẩn hóa

MANHACC	MAMH	SOLUONG
1	100	1
1	200	2
1	300	1
2	100	4
2	200	2
3	400	5
3	500	1

Quan hệ chuẩn hóa

5.3

5

Chuẩn hóa

- ❑ Quá trình chuẩn hóa được thực hiện qua nhiều bước. Mỗi bước tương ứng một dạng chuẩn
- ❑ Các dạng chuẩn:
 - Dạng chuẩn 1(1NF – first normal form)
 - Dạng chuẩn 2(2NF- second normal form)
 - Dạng chuẩn 3(3NF – third normal form)
 - Dạng chuẩn BCNF – Boyce Codd
 - Dạng chuẩn 4NF

6

6

Bảng chưa chuẩn hóa

- ❑ Một lược đồ đạt dạng chuẩn 1 nếu mọi thuộc tính đều mang giá trị nguyên tố và không có các trường lặp.
- ❑ Giá trị nguyên tố là giá trị không phân nhỏ được nữa
- ❑ Các thuộc tính đa trị (multi-valued), thuộc tính đa hợp(composite) không là nguyên tố. *Bảng bên dưới chưa chuẩn hóa*

MASV	HOVATEN	KHOA	TENMONHOC	DIEMTHI
99023	NGUYENTHITHU	CONG NGHE THONG TIN	KY THUAT LAP TRINH	6
			TOAN ROI RAC	8
			CO SO DU LIEU	4
99030	LE VAN THANH	DIEN TU	VI XULY	4

Bảng đã chuẩn hóa ở dạng chuẩn 1

MASV	HOVATEN	KHOA	TENMONHOC	DIEMTHI
99023	NGUYENTHITHU	CONG NGHE THONG TIN	KY THUAT LAP TRINH	6
99023	NGUYENTHITHU	CONG NGHE THONG TIN	TOAN ROI RAC	8
99023	NGUYENTHITHU	CONG NGHE THONG TIN	CO SO DU LIEU	4
99030	LE VAN THANH	DIEN TU	VI XULY	4

7

7

Dạng chuẩn 1 (1NF – first normal form)

- ❑ Bảng ở dạng chuẩn 1 nếu
 - Có khóa chính
 - Không có nhóm lặp lại
- ❑ Bảng ở 1NF nếu mọi thuộc tính của R đều chứa các giá trị nguyên tố (không có thuộc tính đa trị)

MONHOC(MaMH, TenMH)

MaMH	TenMH
T1	Toán
AV	Anh văn

9

9

Biến đổi về dạng chuẩn 1

- Quá trình chuẩn hóa gồm 3 bước:
 - Loại bỏ các nhóm lặp lại
 - Xác định khóa chính của bảng
 - Xác định tất cả các phụ thuộc (dependencies) trong bảng
- Lược đồ phụ thuộc (dependency diagram): để giúp mô tả tất cả các phụ thuộc trong bảng

10

10

Ví dụ quan hệ có thuộc tính đa trị (multivalued attributes)

Quan hệ Employee_Course

Emp_ID	Name	Dept_Name	Salary	Course_Title	Date_Completed
100	M.Simpson	Marketing	48000	SPSS Surveys	6/19/2001 12/12/2002
140	A.Beeton	Accounting	52000	Tax Acc	12/8/2003
110	C.Lureco	Info System	43000	SPSS C++	1/12/2003 2/6/2004
190	L.Davis	Finance	55000		
150	S.Martin	Marketing	42000	SPSS Java	6/16/2002 5/7/2004

11

11

Ví dụ quan hệ có thuộc tính đa trị (multivalued attributes)

Emp_ID	Name	Dept_Name	Salary	Course_Title	Date_Completed
100	M.Simpson	Marketing	48000	SPSS	6/19/2001
100	M.Simpson	Marketing	48000	Surveys	12/12/2002
140	A.Beeton	Accounting	52000	Tax Acc	12/8/2003
110	C.Lureco	Info System	43000	SPSS	1/12/2003
110	C.Lureco	Info System	43000	C++	2/6/2004
190	L.Davis	Finance	55000		
150	S.Martin	Marketing	42000	SPSS	6/16/2002
150	S.Martin	Marketing	42000	Java	5/7/2004

- Dạng chuẩn 1
- Khóa là EmpID + CourseTitle

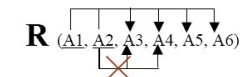
12

12

Phụ thuộc hàm đầy đủ (Full functional dependency)

- $X \rightarrow A$ là **phụ thuộc hàm đầy đủ** nếu không tồn tại $Y \subset X$ để cho $Y \rightarrow A$

- Sơ đồ mô tả



Vi phạm chuẩn 2

- Ví dụ 2: Cho $Q(ABC)$ và $F = \{ A \rightarrow B; A \rightarrow C; AB \rightarrow C \}$

- $A \rightarrow B$: $A \rightarrow C$ là các phụ thuộc hàm đầy đủ.
- $AB \rightarrow C$ không là phụ thuộc hàm đầy đủ vì có $A \rightarrow C$.

Chú ý rằng, một phụ thuộc hàm mà về trái chỉ có một thuộc tính là phụ thuộc hàm đầy đủ

13

13

Phụ thuộc hàm đầy đủ (Full functional dependency)

- Phụ thuộc hàm riêng phần (partial FD) $X \twoheadrightarrow A$, tồn tại $Y \subset X$ sao cho $Y \twoheadrightarrow A$



Ví dụ 1:

$customer-name, loan-number \twoheadrightarrow customer-name$
 $customer-name \twoheadrightarrow customer-name$

15

Dạng chuẩn 2 (2NF – second Normal Form)

- Lược đồ quan hệ R ở dạng 2NF đối với tập phụ thuộc hàm F nếu:
 - R ở dạng chuẩn 1
 - Mọi thuộc tính không khóa đều phụ thuộc đầy đủ vào mọi khóa của R
- Nếu quan hệ R chỉ có các khóa đơn thì đương nhiên quan hệ này ở dạng chuẩn 2

THESIS (StudentNo, Subject, Teacher)

StudentNo	Subject	Teacher
SV01	1	Nguyễn Văn Hiệu
SV02	2	Ngô Lan Phương
SV03	1	Nguyễn Văn Hiệu
SV04	1	Nguyễn Văn Hiệu

16

16

Dạng chuẩn 2

Thuật toán kiểm tra dạng chuẩn 2

- Vào: lược đồ quan hệ Q, tập phụ thuộc hàm F
- Ra: khẳng định Q đạt chuẩn 2 hay không đạt chuẩn 2.
- Bước 1:** Tìm tất cả khóa của Q
- Bước 2:** Với mỗi khóa K, tìm bao đóng của tất cả tập con thật sự S của K.
- Bước 3:** Nếu có bao đóng S^+ chứa thuộc tính không khóa thì Q không đạt chuẩn 2. Ngược lại thì Q đạt chuẩn 2

17/7

17

Thuật toán kiểm tra dạng chuẩn 2

- Bước 1:** Tìm tất cả khóa của Q
- Bước 2:** Với mỗi khóa K, tìm bao đóng của tất cả tập con thật sự S của K.
- Bước 3:** Nếu có bao đóng S^+ chứa thuộc tính không khóa thì Q không đạt chuẩn 2. Ngược lại thì Q đạt chuẩn 2
- Ví dụ 1: Cho lược đồ quan hệ Q(A,B,C,D) và tập phụ thuộc hàm $F = \{AB \rightarrow C; B \rightarrow D; BC \rightarrow A\}$. Hỏi Q có đạt chuẩn 2 không?

Giải:

$TN = \{B\}$, $TG = \{AC\}$

X_i	$(TN \cup X_i)$	$(TN \cup X_i)^+$	Siêu khóa	khóa
ϕ	B	BD		
A	AB	ABCD	AB	AB
C	BC	ABCD	BC	BC
AC	ABC	ABCD	ABC	

Khóa là $K1=AB$ và $K2=BC$. Ta thấy $B \subset K1$, $B \rightarrow D$, D là thuộc tính không khóa \Rightarrow thuộc tính không khóa không phụ thuộc đầy đủ vào khóa \Rightarrow Q không đạt chuẩn 2.

18/8

18

Dạng chuẩn 2

- Hệ quả:
 - Nếu Q đạt chuẩn 1 và tập thuộc tính không khóa của Q bằng rỗng thì Q đạt chuẩn 2
 - Nếu tất cả khóa của quan hệ chỉ gồm một thuộc tính thì quan hệ đó ít nhất đạt chuẩn 2.
- Ví dụ 4: $Q(A,B,C,D,E,H) F=\{A \rightarrow E; C \rightarrow D; E \rightarrow DH\}$
 - Giải:

$$TN=\{ACB\} \quad TG=\{E\}$$

X_i	$(TN \cup X_i)$	$(TN \cup X_i)^+$	Siêu khóa	khóa
ϕ	ACB	ABCDEH	ACB	ACB
E	ACBE	ABCDEH	ACBE	

21

Phụ thuộc bắc cầu (Transitive dependency)

- Q là lược đồ quan hệ, X,Y là hai tập con của Q^+ , A là một thuộc tính. Nói rằng A phụ thuộc bắc cầu vào X nếu cả ba điều sau thỏa: $X \rightarrow A$ được gọi là phụ thuộc bắc cầu nếu tồn tại Y để cho

$$X \rightarrow Y, Y \rightarrow A,$$

$$Y \not\rightarrow X$$

$$\text{Và} \quad A \notin XY$$

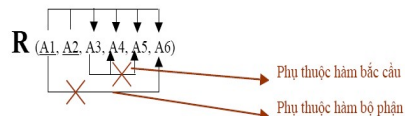
- Nguyên nhân gây ra các bất thường khi cập nhật bảng 2NF là do có các thuộc tính không khóa phụ thuộc bắc cầu vào khóa của quan hệ

22

22

Dạng chuẩn 3 (3NF – third normal form)

- **Định nghĩa 1:** Lược đồ quan hệ R ở 3NF đối với tập phụ thuộc hàm F nếu:
 - R ở dạng 2NF
 - Mọi thuộc tính không khóa đều không phụ thuộc bắc cầu vào khóa chính của R
- **Định nghĩa 2:** Lược đồ quan hệ R ở 3NF đối với tập phụ thuộc hàm F nếu R ở dạng chuẩn 1 và mọi phụ thuộc hàm $X \rightarrow A$ với $A \notin X$ thì X là 1 siêu khóa của R hoặc A là 1 thuộc tính khóa
- Biểu diễn bằng sơ đồ



23

23

Dạng chuẩn 3

- **Hệ quả**
 - Hệ quả 1: Nếu Q đạt chuẩn 3 thì Q đạt chuẩn 2
 - Hệ quả 2: Nếu Q không có thuộc tính không khóa thì Q đạt chuẩn 3.
- **Định lý**
 - Q là lược đồ quan hệ
 - F là tập các phụ thuộc hàm có vẻ phải một thuộc tính.
 - Q đạt chuẩn 3 nếu và chỉ nếu mọi phụ thuộc hàm $X \rightarrow A \in F$ với $A \notin X$ đều có X là siêu khóa hay A là thuộc tính khóa

24/4

24

Thuật toán kiểm tra dạng chuẩn 3

- **Bước 1:** Tìm tất cả khóa của Q
- **Bước 2:** Từ F tạo tập phụ thuộc hàm tương đương F_{tt} có vẻ phải một thuộc tính.
- **Bước 3:** Nếu mọi phụ thuộc hàm $X \rightarrow A \in F_{tt}$ với $A \notin X$ đều có X là siêu khóa hoặc A là thuộc tính khóa thì Q đạt chuẩn 3 ngược lại Q không đạt chuẩn 3
- Ví dụ 5: Cho lược đồ quan hệ Q(A,B,C,D) $F = \{AB \rightarrow C; D \rightarrow B; C \rightarrow ABD\}$. Hỏi Q có đạt chuẩn 3 không?
- Giải: $TN = \emptyset$ $TG = \{ABCD\}$

X_i	$(TN \cup X_i)$	$(TN \cup X_i)^+$	Siêu khóa	khóa
ϕ	ϕ	ϕ		
A	A	A		
B	B	B		
AB	AB	ABCD	AB	AB
C	C	ABCD	C	C
AC	AC	ABCD	AC	
BC	BC	ABCD	BC	
ABC	ABC	ABCD	ABC	
D	D	BD		
AD	AD	ABCD	AD	AD
BD	BD	BD		
ABD	ABD	ABCD	ABD	
CD	CD	ABCD	CD	
ACD	ACD	ABCD	ACD	

$K1 = \{AB\}$; $K2 = \{AD\}$; $K3 = \{C\}$ là các khóa \Rightarrow mọi phụ thuộc hàm $X \rightarrow A \in F$ đều có A là thuộc tính khóa. Vậy Q đạt chuẩn 3

26

Dạng chuẩn 3

- Cho Q(A,B,C,D,E,I), $F = \{ACD \rightarrow EBI; CE \rightarrow AD\}$. Hỏi Q có đạt chuẩn 3 không?

28

Dạng chuẩn 3

- Cho Q(A,B,C,D,E,I), $F = \{ACD \rightarrow EBI; CE \rightarrow AD\}$. Hỏi Q có đạt chuẩn 3 không?
- Giải
 - Tách về phải còn 1 thuộc tính
 - $F = \{ACD \rightarrow E, ACD \rightarrow B, ACD \rightarrow I; CE \rightarrow A, CE \rightarrow D\}$.
 - Các phụ thuộc $ACD \rightarrow E, ACD \rightarrow B, ACD \rightarrow I$ đều có ACD là siêu khóa
 - $CE \rightarrow A, CE \rightarrow D$ đều có CE là siêu khóa
 - Q đạt chuẩn 3

29/9

29

Dạng chuẩn 3

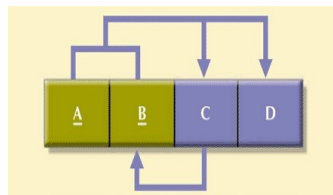
- Cho Q(A,B,C,D,E,I), $F = \{ACD \rightarrow EBI; CE \rightarrow AD\}$. Hỏi Q có đạt chuẩn 3 không?
- Cho Q(A, B, C, D) và $F = \{B \rightarrow D, A \rightarrow C, C \rightarrow ABD\}$. Hỏi Q đạt chuẩn mấy?

31/1

31

Dạng chuẩn Boyce-Codd (BCNF)

- Một quan hệ ở dạng BCNF nếu mọi determinant (định thuộc) đều là candidate key
- Cho 1 lược đồ quan hệ $R(U, F)$ với U là tập thuộc tính, F là tập phụ thuộc hàm. Lược đồ ở dạng chuẩn BCNF nếu với mỗi phụ thuộc hàm $X \rightarrow Y \in F$ nếu 1 trong 2 điều kiện sau là đúng:
 - $Y \subseteq X$ (phụ thuộc hàm tầm thường)
 - X là siêu khóa của R



Quan hệ này đạt chuẩn 3NF nhưng không đạt chuẩn BCNF

32

32

Dạng chuẩn Boyce-Codd (BCNF)

- **Hệ quả**
 - **Hệ quả 1:** Nếu Q đạt chuẩn BC thì Q đạt chuẩn 3 (hiển nhiên do định nghĩa)
 - **Hệ quả 2:** Mỗi lược đồ có hai thuộc tính đều đạt chuẩn BC (xét phụ thuộc hàm có thể có của Q)
- **Định lý**
 - Q là lược đồ quan hệ
 - F là tập các phụ thuộc hàm có vẻ phải một thuộc tính.
 - Q đạt chuẩn BC nếu và chỉ nếu mọi phụ thuộc hàm $X \rightarrow A$ với $A \notin X$ đều có X là siêu khóa

33/3

33

Dạng chuẩn Boyce-Codd (BCNF)

Thuật toán kiểm tra dạng chuẩn BC

- Vào: lược đồ quan hệ Q , tập phụ thuộc hàm F
- Ra: khẳng định Q đạt chuẩn BC hay không đạt chuẩn BC.
- **Bước 1:** Tìm tất cả khóa của Q
- **Bước 2:** Từ F tạo tập phụ thuộc hàm tương đương F_{tt} có vẻ phải một thuộc tính
- **Bước 3:** Nếu mọi phụ thuộc hàm $X \rightarrow A \in F_{tt}$ với $A \notin X$ đều có X là siêu khóa thì Q đạt chuẩn BC ngược lại Q không đạt chuẩn BC

34/4

34

Thuật toán kiểm tra dạng chuẩn BC

- **Bước 1:** Tìm tất cả khóa của Q
- **Bước 2:** Từ F tạo tập phụ thuộc hàm tương đương F_{tt} có vẻ phải một thuộc tính
- **Bước 3:** Nếu mọi phụ thuộc hàm $X \rightarrow A \in F_{tt}$ với $A \notin X$ đều có X là siêu khóa thì Q đạt chuẩn BC ngược lại Q không đạt chuẩn BC
- Ví dụ: $Q(A, B, C, D, E, I)$ $F = \{ACD \rightarrow EBI; CE \rightarrow AD\}$. Hỏi Q có đạt chuẩn BC không?
- Giải: $TN = \{C\}$ $TG = \{ADE\}$

X_i	$(TN \cup X_i)$	$(TN \cup X_i)^+$	Siêu khóa	khóa
ϕ	C	C		
A	AC	AC		
D	CD	CD		
AD	ACD	ABCDEI	ACD	ACD
E	CE	ABCDEI	CE	CE
AE	ACE	ABCDEI	ACE	
DE	CDE	ABCDEI	CDE	
ADE	ACDE	ABCDEI	ACDE	

$F \equiv F_{tt} = \{ACD \rightarrow E, ACD \rightarrow B, ACD \rightarrow I, CE \rightarrow A, CE \rightarrow D\}$

Mọi phụ thuộc hàm của F_{tt} đều có vẻ trái là siêu khóa $\Rightarrow Q$ đạt dạng chuẩn BC

35/5

35

Dạng chuẩn Boyce-Codd (BCNF)

- Ví dụ 8: $Q(SV, MH, THAY)F = \{SV, MH \rightarrow THAY; THAY \rightarrow MH\}$ -- $F = \{AB \rightarrow C; C \rightarrow B\}$

Quan hệ trên đạt chuẩn 3 nhưng không đạt chuẩn BC..

$TN = \{A\}$ $TG = \{BC\}$

X_i	$X_i \cup TN$	$(X_i \cup TN)^+$	SK	KHÓA
ϕ	A	A		
C	AC	ACB = Q+	AC	AC
B	AB	ABC = Q+	AB	AB
BC	ABC	ABC = Q+	ABC	

Xét $C \rightarrow B$ có c không là siêu khóa vậy q không đạt chuẩn bcnf, có b là thuộc tính khóa
Xét $AB \rightarrow C$ có AB là siêu khóa. Kết luận: Q đạt chuẩn 3, 2, 1

37

Dạng chuẩn Boyce-Codd (BCNF)

- Ví dụ 9: Cho lược đồ quan hệ $Q(A, B, C, D) F = \{AB \rightarrow C; D \rightarrow B; C \rightarrow ABD\}$. Hỏi Q có đạt chuẩn 3 không?

- Giải: $TN = \emptyset$ $TG = \{ABCD\}$

X_1	$(TN \cup X_1)$	$(TN \cup X_1)^+$	Siêu khóa	khóa
ϕ	ϕ	ϕ		
A	A	A		
B	B	B		
AB	AB	ABCD	AB	AB
C	C	ABCD	C	C
AC	AC	ABCD	AC	
BC	BC	ABCD	BC	
ABC	ABC	ABCD	ABC	
D	D	BD		
AD	AD	ABCD	AD	AD
BD	BD	BD		
ABD	ABD	ABCD	ABD	
CD	CD	ABCD	CD	
ACD	ACD	ABCD	ACD	

39/19

39

Dạng chuẩn Boyce-Codd (BCNF)

- Ví dụ 9: Cho lược đồ quan hệ $Q(A, B, C, D) F = \{AB \rightarrow C; D \rightarrow B; C \rightarrow ABD\}$. Hỏi Q có đạt chuẩn 3 không?
- B2: Tách về phải còn 1 thuộc tính
- $F = \{AB \rightarrow C; D \rightarrow B; C \rightarrow A, C \rightarrow B, C \rightarrow D\}$.
- Xét $D \rightarrow B$ có D không là siêu khóa. Q không đạt chuẩn BCNF
- B là thuộc tính khóa
- Xét $AB \rightarrow C$ có AB là siêu khóa
- Xét $C \rightarrow A, C \rightarrow B, C \rightarrow D$ có C là siêu siêu khóa
- Vậy Q đạt chuẩn 3, 2, 1

41/1

41

Dạng chuẩn Boyce-Codd (BCNF)

Bài tập:

Cho $Q(ABCDEFG)$;

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

Hỏi Q có đạt chuẩn BCNF không?

Thuật toán kiểm tra dạng chuẩn BC

- **Bước 1:** Tìm tất cả khóa của Q
- **Bước 2:** Từ F tạo tập phụ thuộc hàm tương đương F_{lt} có về phải một thuộc tính
- **Bước 3:** Nếu mọi phụ thuộc hàm $X \rightarrow A \in F_{lt}$ với $A \notin X$ đều có X là siêu khóa thì Q đạt chuẩn BC ngược lại Q không đạt chuẩn BC

42/12

42

Chuyển đổi thành BCNF

- ▣ Một quan hệ ở BCNF thì nó cũng ở dạng 3NF
- ▣ Có thể biến đổi trực tiếp bảng từ 1NF thành BCNF, mà không cần phải qua các bước chuẩn hóa 2NF, 3NF
 - Loại bỏ các định thuộc không phải là siêu khoá
 - Tạo các quan hệ mới tương ứng với các định thuộc sao cho định thuộc trở thành siêu khoá của quan hệ mới

43

43

So sánh 3NF và BCNF

- ▣ BCNF được xem là trường hợp đặc biệt của 3NF
- ▣ Với quan hệ có nhiều candidate key phức hợp thì BCNF sẽ tránh được hai bất thường có thể xảy ra ở 3NF
 - 1 phần của khóa xác định 1 phần của khóa khác
 - Cột không khóa xác định 1 phần của khóa

44

44

Candidate key và BCNF

- ▣ Một quan niệm sai lầm khi cho rằng một bảng với nhiều candidate key sẽ vi phạm chuẩn BCNF.
- ▣ Nhiều candidate key không vi phạm BCNF hay 3NF, không cần phải phân chia bảng chỉ vì nó có nhiều candidate key

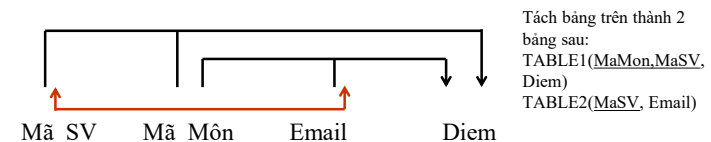
45

45

Candidate key và BCNF

Ví dụ

- ▣ Xét lược đồ phụ thuộc sau:



- ▣ Hai candidate key: Ma_SV+Ma_Môn; Email+Ma_Môn
- ▣ Chỉ có 1 thuộc tính không khóa là Diem
- ▣ **Bất thường 1**: 1 phần của khóa này xác định 1 phần của khóa khác.
- ▣ Bảng thuộc 3NF nhưng không là BCNF
- ▣ Làm thế nào để chuẩn hóa thành BCNF???

46

46

Thuật toán kiểm tra dạng chuẩn của một lược đồ quan hệ

- Vào: lược đồ quan hệ Q, tập phụ thuộc hàm F
- Ra: khẳng định Q đạt chuẩn gì?
- **Bước 1:** Tìm tất cả khóa của Q, tách về phải còn 1 thuộc tính
- **Bước 2:** Kiểm tra chuẩn BC:
 - Xét tất cả các phụ thuộc hàm nếu mọi phụ thuộc hàm đều có vế trái là siêu khóa thì Q đạt chuẩn BCNF, 3NF, 2NF, 1NF, kết thúc thuật toán
 - Ngược lại qua bước 3
- **Bước 3:** Kiểm tra chuẩn 3
 - Xét tất cả các phụ thuộc hàm nếu mọi phụ thuộc hàm đều có vế trái là siêu khóa hoặc vế phải là thuộc tính khóa thì Q đạt chuẩn 3NF, 2NF, 1NF, kết thúc thuật toán
 - Ngược lại qua bước 4
- **Bước 4:** Kiểm tra chuẩn 2
 - Với mỗi khóa K, tìm bao đóng của tất cả các tập con thật sự của các khóa nếu tất cả các bao đóng đều chứa thuộc tính khóa thì Q đạt chuẩn 2, kết thúc thuật toán
 - Ngược lại Q đạt chuẩn 1

47

- **Bước 1:** Tìm tất cả khóa của Q, tách về phải còn 1 thuộc tính
- **Bước 2:** Kiểm tra chuẩn BC:
 - Xét tất cả các phụ thuộc hàm nếu mọi phụ thuộc hàm đều có vế trái là siêu khóa thì Q đạt chuẩn BCNF, 3NF, 2NF, 1NF, kết thúc thuật toán
 - Ngược lại qua bước 3
- **Bước 3:** Kiểm tra chuẩn 3
 - Xét tất cả các phụ thuộc hàm nếu mọi phụ thuộc hàm đều có vế trái là siêu khóa hoặc vế phải là thuộc tính khóa thì Q đạt chuẩn 3NF, 2NF, 1NF, kết thúc thuật toán
 - Ngược lại qua bước 4
- **Bước 4:** Kiểm tra chuẩn 2
 - Với mỗi khóa K, tìm bao đóng của tất cả các tập con thật sự của các khóa nếu tất cả các bao đóng đều chứa thuộc tính khóa thì Q đạt chuẩn 2, kết thúc thuật toán
 - Ngược lại Q đạt chuẩn 1

1. Cho biết dạng chuẩn cao nhất của các LDQH sau:

a) $Q(ABCDEG) \ F = \{A \rightarrow BC, C \rightarrow DE, E \rightarrow G\}$

48

48

1. Cho biết dạng chuẩn cao nhất của các LDQH sau:

Bài tập a) $Q(ABCDEG) \ F = \{A \rightarrow BC, C \rightarrow DE, E \rightarrow G\}$

$TN = \{A\} \quad TG = \{CE\}$

Xi	$Xi \cup TN$	$(X \cup TN)^+$	SK	KHÓA
ϕ	A	ABCDEG=Q+	A	A
C	AC	Q+	AC	
E	AE	Q+	AE	
CE	ACE	Q+	ACE	

Tách về phải còn 1 thuộc tính

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

Xét $C \rightarrow D$ có $D \notin C$ mà C không là siêu khóa nên Q không đạt chuẩn BCNF

D không là thuộc tính khóa vậy Q không đạt chuẩn

Xét khóa A chỉ có 1 thuộc tính nên Q đạt chuẩn 2NF, 1NF

49

49

Bài tập

1. Cho biết dạng chuẩn cao nhất của các LDQH sau:

a) $Q(ABCDEG) \ F = \{A \rightarrow BC, C \rightarrow DE, E \rightarrow G\}$

b) $Q(ABCDEFGH) \ F = \{C \rightarrow AB, D \rightarrow E, B \rightarrow G\}$

c) $Q(ABCDEFGH) \ F = \{A \rightarrow BC, D \rightarrow E, H \rightarrow G\}$

d) $Q(ABCDEG) \ F = \{AB \rightarrow C, C \rightarrow B, ABD \rightarrow E, G \rightarrow A\}$

e) $Q(ABCDEFGHI) \ F = \{AC \rightarrow B, BI \rightarrow ACD, ABC \rightarrow D$

$H \rightarrow I, ACE \rightarrow BCG, CG \rightarrow A\}$

2. Cho $Q(CDEGHK)$ và $F = \{CK \rightarrow H, C \rightarrow D, E \rightarrow C, E \rightarrow G, CK \rightarrow E\}$

a) Chứng minh $EK \rightarrow DH$

b) Tìm tất cả các khóa của Q

c) Xác định dạng chuẩn cao nhất của Q

51

51

Cho $Q(CDEGHK)$ và $F = \{CK \rightarrow H, C \rightarrow D, E \rightarrow C, E \rightarrow G, CK \rightarrow E\}$. Xác định dạng chuẩn cao nhất của Q

$TN = \{K\}$ $TG = \{CE\}$

Xi	$Xi \cup TN$	$(X \cup TN)^+$	SK	KHÓA
ϕ	K	K		
C	KC	KCHDEG=Q+	KC	KC
E	KE	KEGCHD=Q+	KE	KE
CE	KCE	Q+	KCE	

Tách về phải còn 1 thuộc tính

$F = \{CK \rightarrow H, C \rightarrow D, E \rightarrow C, E \rightarrow G, CK \rightarrow E\}$

Xét $C \rightarrow D$ có $D \notin C$ mà C không là siêu khóa nên Q không đạt chuẩn BCNF

Có D không là thuộc tính khóa nên Q không đạt chuẩn 3NF

Xét khóa KC

$K^+ = K$

$C^+ = CD$ mà D không là thuộc tính khóa nên Q không đạt chuẩn 2, Q đạt chuẩn 1

52

52

Cho $Q(CDEGHK)$ và $F = \{CK \rightarrow H, C \rightarrow D, E \rightarrow C, E \rightarrow G, CK \rightarrow E\}$. Xác định dạng chuẩn cao nhất của Q

$TN = \{K\}$ $TG = \{CE\}$

Xi	$Xi \cup TN$	$(X \cup TN)^+$	SK	KHÓA
ϕ	K	K		
C	KC	KCHDEG=Q+	KC	KC
E	KE	KEGCHD=Q+	KE	KE
CE	KCE	Q+	KCE	

Q đạt chuẩn 1

Xét chuẩn 2NF

Xét khóa KC

$K^+ = K$

$C^+ = CD$ mà D không là thuộc tính khóa nên Q không đạt chuẩn 2.

Vậy Q cũng không đạt chuẩn 3NF, BCNF

54

54

$Q(ABCDEFGH)$ $F = \{A \rightarrow BC, D \rightarrow E, H \rightarrow G\}$ Xác định dạng chuẩn cao nhất của Q

B1: $TN = \{ADH\}$ $TG = \{\phi\}$

Xi	$Xi \cup TN$	$(X \cup TN)^+$	SK	KHÓA
ϕ	ADH	ABCEDHG=Q+	ADH	ADH

B2: $F = \{A \rightarrow B, A \rightarrow C, D \rightarrow E, H \rightarrow G\}$

B3: XÁC ĐỊNH DẠNG CHUẨN

Q đạt chuẩn 1

Xét chuẩn 2NF

Xét khóa ADH

$A^+ = ABC$ CÓ C VÀ B KHÔNG LÀ THUỘC TÍNH KHÓA NÊN

Q không đạt chuẩn 2.

Vậy Q cũng không đạt chuẩn 3NF, BCNF

KẾT LUẬN: Q ĐẠT CHUẨN 1

56

56

Xác định phủ tối thiểu của tập phụ thuộc hàm sau:

$Q(A,B,C,D,E,G)$

$F = \{AB \rightarrow C; C \rightarrow A; BC \rightarrow D; ACD \rightarrow B; D \rightarrow EG; BE \rightarrow C; CG \rightarrow BD; CE \rightarrow AG\}$

B1: Loại bỏ các phụ thuộc hàm có vế trái dư thừa

Xét $AB \rightarrow C$

$A^+ = A, B^+ = B$ nên không có vế trái dư thừa

Xét $BC \rightarrow D$

$B^+ = B, C^+ = CA$ không chứa D không có vế trái dư thừa

Xét $ACD \rightarrow B$

$A^+ = A, C^+ = CA, D^+ = DEG, AC^+ = AC, CD^+ = CDEGABD$ chứa B nên dư thừa A thay bằng $CD \rightarrow B$

Xét $BE \rightarrow C$

$B^+ = B, E^+ = E$ không chứa C nên không có vế trái dư thừa

Xét $CG \rightarrow BD$

$C^+ = CA, G^+ = G$ không chứa BD nên không có vế trái dư thừa

Xét $CE \rightarrow EG$

$C^+ = CA, E^+ = E$ không chứa EG nên không có vế trái dư thừa

58

58

Xác định phủ tối thiểu của tập phụ thuộc hàm sau:

$Q(A,B,C,D,E,G)$

$F = \{AB \rightarrow C; C \rightarrow A; BC \rightarrow D; CD \rightarrow B; D \rightarrow EG; BE \rightarrow C; CG \rightarrow BD; CE \rightarrow AG\}$

B2: Tách về phải còn 1 thuộc tính

$F = \{AB \rightarrow C; C \rightarrow A; BC \rightarrow D; CD \rightarrow B; D \rightarrow E, D \rightarrow G; BE \rightarrow C; CG \rightarrow B, CG \rightarrow D; CE \rightarrow A, CE \rightarrow G\}$

B3: Loại bỏ các phụ thuộc hàm dư thừa

GS loại $AB \rightarrow C$, $F' = \{C \rightarrow A; BC \rightarrow D; CD \rightarrow B; D \rightarrow E, D \rightarrow G; BE \rightarrow C; CG \rightarrow B, CG \rightarrow D; CE \rightarrow A, CE \rightarrow G\}$

$AB \rightarrow C$ không chứa C nên không loại

GS loại $C \rightarrow A$, $F' = \{AB \rightarrow C; BC \rightarrow D; CD \rightarrow B; D \rightarrow E, D \rightarrow G; BE \rightarrow C; CG \rightarrow B, CG \rightarrow D; CE \rightarrow A, CE \rightarrow G\}$

$C \rightarrow A$ không chứa A nên không loại

GS loại $BC \rightarrow D$, $F' = \{AB \rightarrow C; C \rightarrow A; CD \rightarrow B; D \rightarrow E, D \rightarrow G; BE \rightarrow C; CG \rightarrow B, CG \rightarrow D; CE \rightarrow A, CE \rightarrow G\}$

$BC \rightarrow D$ không chứa D nên không loại

GS loại $CD \rightarrow B$, $F' = \{AB \rightarrow C; C \rightarrow A; BC \rightarrow D; D \rightarrow E, D \rightarrow G; BE \rightarrow C; CG \rightarrow B, CG \rightarrow D; CE \rightarrow A, CE \rightarrow G\}$

$CD \rightarrow B$ không chứa B nên loại

60

60

Xác định phủ tối thiểu của tập phụ thuộc hàm sau:

$Q(A,B,C,D,E,G)$

$F = \{AB \rightarrow C; C \rightarrow A; BC \rightarrow D; CD \rightarrow B; D \rightarrow EG; BE \rightarrow C; CG \rightarrow BD; CE \rightarrow AG\}$

B3: Loại bỏ các phụ thuộc hàm dư thừa

GS loại $D \rightarrow E$, $F' = \{AB \rightarrow C, C \rightarrow A; BC \rightarrow D; D \rightarrow G; BE \rightarrow C; CG \rightarrow B, CG \rightarrow D; CE \rightarrow A, CE \rightarrow G\}$

$D \rightarrow E$ không chứa E nên không loại

GS loại $D \rightarrow G$, $F' = \{AB \rightarrow C; BC \rightarrow D; D \rightarrow E, BE \rightarrow C; CG \rightarrow B, CG \rightarrow D; CE \rightarrow A, CE \rightarrow G\}$

$D \rightarrow G$ không chứa G nên không loại

GS loại $BE \rightarrow C$, $F' = \{AB \rightarrow C, C \rightarrow A; BC \rightarrow D; D \rightarrow E, D \rightarrow G; CG \rightarrow B, CG \rightarrow D; CE \rightarrow A, CE \rightarrow G\}$

$BE \rightarrow C$ không chứa C nên không loại

GS loại $CG \rightarrow B$, $F' = \{AB \rightarrow C, C \rightarrow A; BC \rightarrow D; D \rightarrow E, D \rightarrow G; BE \rightarrow C; CG \rightarrow D; CE \rightarrow A, CE \rightarrow G\}$

$CG \rightarrow B$ không chứa B nên không loại

GS loại $CG \rightarrow D$, $F' = \{AB \rightarrow C, C \rightarrow A; BC \rightarrow D; D \rightarrow E, D \rightarrow G; BE \rightarrow C; CG \rightarrow B; CE \rightarrow A, CE \rightarrow G\}$

$CG \rightarrow D$ không chứa D nên loại

62

62

Xác định phủ tối thiểu của tập phụ thuộc hàm sau:

$Q(A,B,C,D,E,G)$

$F = \{AB \rightarrow C; C \rightarrow A; BC \rightarrow D; CD \rightarrow B; D \rightarrow EG; BE \rightarrow C; CG \rightarrow BD; CE \rightarrow AG\}$

B3: Loại bỏ các phụ thuộc hàm dư thừa

GS loại $CE \rightarrow A$, $F' = \{AB \rightarrow C, C \rightarrow A; BC \rightarrow D; D \rightarrow E, D \rightarrow G; BE \rightarrow C; CG \rightarrow B; CE \rightarrow G\}$

$CE \rightarrow A$ không chứa A nên loại

GS loại $CE \rightarrow G$, $F' = \{AB \rightarrow C, C \rightarrow A; BC \rightarrow D; D \rightarrow E, D \rightarrow G; BE \rightarrow C; CG \rightarrow B\}$

$CE \rightarrow G$ không chứa G nên không loại

Kết luận: $F_{tt} = \{AB \rightarrow C, C \rightarrow A; BC \rightarrow D; D \rightarrow E, D \rightarrow G; BE \rightarrow C; CG \rightarrow B, CE \rightarrow G\}$

64

64