

DẠNG TOÁN TÌM DẠNG CHUẨN BCNF

Bài 1: Cho $R(ABCDE)$ và $S = \{AB \rightarrow C, C \rightarrow D, D \rightarrow E\}$. Hãy phân rã R thành các quan hệ con chuẩn BCNF

Bài giải

Bước 0: Chuyển hết S về singleton right hand side (RHS), ta có

$$S = \{AB \rightarrow C, C \rightarrow D, D \rightarrow E\}$$

Bước 1: Kiểm tra R có là BCNF chưa? Trả lời: **R không là BCNF** vì có:

- $\{AB\}^+ = \{ABCDE\} \Rightarrow AB \rightarrow C$ không vi phạm BCNF vì AB là khóa hoặc siêu khóa của R
- $\{C\}^+ = \{C, D, E\} \Rightarrow C \rightarrow D$ vi phạm BCNF vì C không là khóa của R
- $\{D\}^+ = \{D, E\} \Rightarrow D \rightarrow E$ vi phạm BCNF vì D không là khóa của R

Bước 2: Chọn $C \rightarrow D$ hoặc $D \rightarrow E$ làm điểm vi phạm đều được. Ở đây chọn $C \rightarrow D$ làm điểm vi phạm để tiến hành phân rã (Decomposition). Lưu ý: chúng ta có thể chọn vị trí luật $C \rightarrow D$ hoặc $D \rightarrow E$ để tiến hành phân rã, cứ yên tâm là luật không được chọn sẽ xuất hiện trong phần giải quyết phía sau.

Tính $\{C\}^+ = \{C, D, E\}$, đặt $R_1 = \{C, D, E\}$ và $R_2 = \{C, A, B\}$

Tìm S_1 là FD của R_1 : Hướng dẫn <xem lại dạng tìm tập tối thiểu>

- Ta có $S_1 = \{C \rightarrow D, D \rightarrow E\}$

Tìm S_2 là FD của R_2 : Hướng dẫn <xem lại dạng tìm tập tối thiểu>

- Ta có $S_2 = \{AB \rightarrow C\}$

Kiểm tra xem $R_1(CDE)$ và $S_1 = \{C \rightarrow D, D \rightarrow E\} \rightarrow$ Không là BCNF do

- $C \rightarrow D$: thỏa mãn vì $\{C\}^+ = \{C, D, E\}$ là khóa \Rightarrow không vi phạm BCNF
- $D \rightarrow E$: tính $\{D\}^+ = \{D, E\} \Rightarrow D$ không là khóa $\Rightarrow D \rightarrow E$ vi phạm BCNF $\Rightarrow R_1$ chưa là BCNF trên S_1

Kiểm tra xem $R_2(CAB)$ và $S_2 = \{AB \rightarrow C\} \rightarrow$ **R2 là BCNF trên S2** do $\{AB\}^+ = \{ABC\}$, suy ra $\{AB\}$ là khóa của R_2

Vậy phân rã thành công R thành R_2 là BCNF, nhưng R_1 chưa là BCNF nên ta tiếp tục phân rã R_1

Tiến hành phân rã $R_1(CDE)$ và $S_1 = \{C \rightarrow D, D \rightarrow E\}$

Ta kiểm tra $\{C\}^+ = \{C, D, E\}$ nên $C \rightarrow D$ không vi phạm BCNF, tuy nhiên $\{D\}^+ = \{D, E\}$ nên $D \rightarrow E$ vi phạm BCNF

Đặt $R_{11} = \{D, E\}$ và $R_{12} = \{D, C\}$. Tiếp tục tính S_{11} và S_{12} tương ứng R_{11} và R_{12} dựa trên R_1 và S_1 . Ta có: $S_{11} = \{D \rightarrow E\}$ và $S_{12} = \{C \rightarrow D\}$

Kiểm tra xem R11 và S11 có là BCNF hay không? Trả lời: **R11 là BCNF** vì $\{D\}^+ = \{D, E\}$ dựa trên R11 và S11

Kiểm tra xem R12 và S12 có là BCNF hay không? Trả lời: **R12 là BCNF** vì $\{C\}^+ = \{C, D\}$ dựa trên R12 và S12

Kết luận: R(ABCDE) được phân ra thành công bởi các R2 (ABC), R11(DE) và R12(CD)
Ý nghĩa:

- R2(ABC), R11(DE) và R12(CD) đều là BCNF nên không bị anomalies
- $R = R2 \times R11 \times R12$, có nghĩa rằng R không bị mất mát thông khi tiến hành phân ra thành R2, R11 và R12.

Bài 2: Cho R(A,B,C,D) và S = {AB->C, C->D, D->A}. Hãy phân rã R thành các BCNF

Bài giải

Bước 1: Kiểm tra BCNF

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

$\{C\}^+ = \{C, D, A\} \Rightarrow$ vi phạm BCNF tại C -> D

$\{D\}^+ = \{D, A\} \Rightarrow$ vi phạm BCNF tại D -> A

Bước 2: Chọn C -> D là điểm vi phạm

R1 = {C, D, A} và R2 = {C, B}

Tương ứng S1 = { C->D, D->A }, S2 = {rỗng}

Bước 3: Xét R1 với S1 và R2 với S2 dựa trên S

+ Xét R2 và S2: R2 có 2 thuộc tính và không có FD nào hết \Rightarrow **R2 là BCNF**

+ Xét R1 và S1

- $\{C\}^+ = \{C, D, A\} \Rightarrow$ thỏa mãn BCNF
- $\{D\}^+ = \{D, A\} \Rightarrow$ vi phạm BCNF (bởi vì D không khóa) tại D -> A

Bước 4: Gọi R11 = $\{D\}^+ = \{D, A\}$; gọi R12 = {D, C}

- Tính tương ứng S11 = {D->A} và S12 = {C -> D} dựa trên S1

Bước 5: Kiểm tra R11 với S11 = {D -> A} và R12 với S12 = {C->D}

- $\{D\}^+ = \{D, A\} \Rightarrow$ **R11 là BCNF**
- $\{C\}^+ = \{C, D\} \Rightarrow$ **R12 là BCNF**

Bước 6: Kết luận R được phân rã thành R11, R12 và R2

Written by MR. HUYNH NAM

Email: giangdayit@gmail.com || Website: www.huna.group

Bài 3: $R = ABCDE$ và $S = \{A \rightarrow BC, C \rightarrow DE\}$

a. Tìm các khóa ứng viên (candidate keys)

Chuyển đổi thành singleton RHS

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

Hướng dẫn: tính closure của A, C

b. Phân rã R thành các quan hệ BCNF

Bước 1: Kiểm tra R có là BCNF hay không và chỉ ra điểm vi phạm nếu không là BCNF

- $\{A\}^+ = \{A, B, C, D, E\} \Rightarrow$ không vi phạm BCNF với các luật $A \rightarrow B, A \rightarrow C$
- $\{C\}^+ = \{C, D, E\} \Rightarrow$ vi phạm BCNF tại $C \rightarrow D, C \rightarrow E$

Bước 2: Chọn $C \rightarrow D$ để tách

Đặt $R_1 = \{C, D, E\}$ và $R_2 = \{C, A, B\}$

Tính $S_1 = \{C \rightarrow D, C \rightarrow E\}$ và $S_2 = \{A \rightarrow B, A \rightarrow C\}$ dựa trên S

Bước 3: Kiểm R1 với S1 và R2 với S2

- R1 với S1
 - $\{C\}^+ = \{C, D, E\} \Rightarrow$ R1 là BCNF
- R2 với S2
 - $\{A\}^+ = \{A, B, C\} \Rightarrow$ R2 là BCNF

Bước 4: Kết luận R được phân rã thành R1 và R2 theo chuẩn BCNF

Bài 4: $R(ABCD)$ và $S = \{AB \rightarrow C, B \rightarrow D, C \rightarrow A\}$. Hãy phân rã BCNF

Đáp án: $R(ABCD) = (BD)(AC)(CB)$

Bài 5: Cho $R(ABCD)$ và $S = \{AB \rightarrow C, C \rightarrow D, D \rightarrow A\}$. Hãy phân rã BCNF

Đáp án: $R(ABCD) = (CDA)(CB) = (DA)(DC)(CB)$

Bài 6: Cho $R(A,B,C,D)$ và FD's $B \rightarrow C, B \rightarrow D$. Hãy phân rã BCNF

Đáp án: $R(ABCD) = (BCD)(AB)$

Bài 7: Cho $R = (A,B,C,D)$ và $S = \{C \rightarrow D, C \rightarrow A, B \rightarrow C\}$. Hãy phân rã BCNF