Decomposição da 3FN, BCNF e 4FN

Professor: Marcelo Finger

Primeiro Semestre de 2011

1 Definições Básicas

Definição da BCNF

Uma relação R com DFs F está na BCNF se toda DF

$$X \rightarrow A \in F^+$$

é tal que:

- X é *superchave*

 Para estar na BCNF também é possivel que:

- A é atributo primario.

Definição de Decomposição sem perdas por junção

Seja R com DFs F decomposta em R_1 e R_2. Esta decomposição é *sem perdas (por junção)* se

a) $R = R_1 \cup R_2$; e

b) Para toda instância r de R, tal que $r_1 = \Pi_{R_1}(r), r_2 = \Pi_{R_2}(r)$

$$r = r1 \bowtie r2.$$

2 Resultados

Teorema: Seja R com DFs F decomposta em R_1, R_2. Se $R_1 \rightarrow R$ ou $R_2 \rightarrow R$ então a decomposição é sem perdas(por junção).

Algoritmo de Decomposição na BCNF

Entrada: R esquema, F conjunto de DFs
Saída: $C = \{R_1, ..., R_k\}$, R_i na BCNF

$C := \{R\}$;
Enquanto houver $R_i \in C$ que viola a BCNF
Seja $X \rightarrow A \in F^+$ uma DF tal que X não é superchave e $X, A \subseteq R_i$
[Escolhida aleatoriamente];
Seja $R_i^1 = X, A$ e $R_i^2 = R_i - A$;
$C := C - \{R_i\} \cup \{R_i^1, R_i^2\}$;
Se nenhuma R_i possui uma chave de R
$C := C \cup \{K\}$, onde $K \rightarrow R$;

Obs: O algoritmo é sem perdas porem não garante preservação de DFs.

Explicações do Algoritmo

Defs de R_i^1 e R_i^2, dado que $R_i = A_1, ..., A_n, A, B_1, .., B_m$ e a DF que viola a BCNF em R_i é $A_1, ..., A_n \rightarrow A$

$$R_i^1 = A_1, ..., A_n, A$$
$$R_i^2 = A_1, ..., A_n, B_1, ..., B_m$$

Decomposição de DFs

Seja R com DFs F decompostas em R_1 e R_2. Seja F_i a DF associada a R_i, $i = 1, 2$.

$$F_i = \{X \rightarrow Y \in F^+ | X, Y \subseteq R_i\}$$

A decomposição *preserva DFs* se

$$F^+ = (F1 \cup F2)^+$$

3 Exercícios

1. Vamos eliminar as redundancias.

$$H \rightarrow AZ(H)$$
$$HP \rightarrow R(P)$$
$$HR \rightarrow (R)P$$
$$C(E) \rightarrow Z(\text{inútil})$$
$$C \rightarrow E(H)$$
$$E \rightarrow H(Z)$$

Ficamos com essas DFs:

$$\begin{array}{l} C \to E \\ E \to H \\ H \to AZ \\ HP \to R \\ HR \to P \end{array}$$

Chave primária CPT ou CRT

2. Decomposição na de CEHAZRPT é $\{\underline{C}E, \underline{E}H, \underline{H}AZ, \underline{HP}R, \underline{CPT}\}$ está na 3FN.

   Detalhando

$$\begin{array}{l} C0 = \{CEHAZRPT\} \\ C1 = \{CE, CHAZRPT\} \\ C2 = \{CE, HAZ, CHRPT\} \\ C3 = \{CE, HAZ, HPR, CHPT\} \\ C4 = \{CE, CH, HAZ, HPR, CPT\} \end{array}$$

4 Dependências Multivaloradas

$$X \twoheadrightarrow Y \mathtt{em} R$$

```
        ==============================
        =   X   =   Y   =   R-X-Y   =
        ==============================
t1      =   x   =   y1  =   z1      =
        ==============================
t2      =   x   =   y2  =   z2      =
        ==============================
t3      =   x   =   y1  =   z2      =
        ==============================
t4      =   x   =   y2  =   z1      =
        ==============================
```

(para toda) tupla t_1 e t_2 com $t_1[X] = t_2[X]$ existem tuplas t_3 e t_4 (não necessariamente distintas de t_1 e t_2) com

a) $t_3[X] = t_4[X] = t_1[X] = t_2[X]$

b) $t_3[Y] = t_1[Y]$ e $t_3[R - X - Y] = t_2[R - X - Y]$

c) $t_4[Y] = t_2[Y]$ e $t_4[R - X - Y] = t_1[R - X - Y]$

Ex: ABC, $A \twoheadrightarrow B$

```
================
= A  = B  = C  =
================
= a  = b1 = c1 =
================
= a  = b2 = c2 =
================
= a  = b1 = c2 =
================
= a  = b2 = c1 =
================
```

Definição da 4FN

Uma relação R com DMs F está no BCNF se toda DM $X \twoheadrightarrow Y \in F^+$ é tal que X é superchave.

Teorema: $R = R_1 \cup R_2$ com DMs F. Então

$R_1 \twoheadrightarrow R$ ou $R_2 \twoheadrightarrow R$

se e somente se

A decomposição de R em R_1 e R_2 é sem perdas.