

Exemplo

- ▶ $R = (A, B, C, G, H, I)$
 $D = \{A \rightarrow B$
 $B \rightarrow HI$
 $CG \rightarrow H\}$
- ▶ R não está na 4NF pois $A \rightarrow B \in F$ e A não é super-chave de R e $\{A, B\} \neq R$.
- ▶ Decomposição:
 1. $R_1 = (A, B)$ (R_1 está na 4NF. A única dep. em R_1 é trivial);
 2. $R_2 = (A, C, G, H, I)$ (R_2 não está na 4NF: $CG \rightarrow H$);
 3. $R_3 = (C, G, H)$ (R_3 está na 4NF);
 4. $R_4 = (A, C, G, I)$ (R_4 não está na 4NF: $A \rightarrow I$).
Como $A \rightarrow B$ e $B \rightarrow HI$ então $A \rightarrow HI \in D^+$, e $A \rightarrow I$ está na restrição de D^+ a R_4 .
 5. $R_5 = (A, I)$ (R_5 está na 4NF);
 6. $R_6 = (A, C, G)$ (R_6 está na 4NF).

Ter-se-ia então a decomposição de R em $\{R_1, R_3, R_5, R_6\}$.

2012/11/26 (v74)
305 / 308

Mais Formas Normais

As **dependências de junção** generalizam as multi-valor. Dão origem à **forma normal projecção-junção (PJNF)** (também chamada de 5ª forma normal).

Uma classe ainda mais geral de restrições leva à **forma normal de domínio-chave**.

Problemas com estas restrições muito gerais:

- ▶ é difícil raciocinar sobre elas;
- ▶ não têm conjuntos coerentes e completos de regras de inferência.

Logo, raramente são usadas.

2012/11/26 (v74)
307 / 308

4NF e Preservação de Dependências

- ▶ Tal como a BCNF, a 4NF pode não preservar as dependências:
 - ▶ $R = (A, B, C, G, H, I)$ com $D = \{A \rightarrow B, B \rightarrow HI, CG \rightarrow H\}$, foi decomposto em $\{(A, B), (C, G, H), (A, I), (A, C, G)\}$.
 - ▶ A dependência $B \rightarrow HI$ não pode ser testada apenas numa destas relações.
- ▶ Aplicam-se aqui as mesmas soluções de compromisso que entre a BCNF e a 3NF:
 - ▶ Objectivos numa primeira fase:
 - ▶ 4NF;
 - ▶ decomposição sem perdas;
 - ▶ preservação de dependências.
 - ▶ Se tal não for possível, então há que optar por uma de duas possíveis soluções:
 - ▶ Não preservação de dependências.
 - ▶ Alguma redundância:
 - ▶ tentar BCNF;
 - ▶ se tal ainda não preserva dependências, normalizar para a 3NF.

2012/11/26 (v74)
306 / 308

Visão Global Sobre a Concepção de Bases de Dados

Temos assumido que o esquema R é dado:

- ▶ R pode ter sido obtido ao passar um diagrama E-R para tabelas;
- ▶ R pode ser uma única relação contendo todos os atributos de interesse para os dados (relação universal). A normalização há-de decompor R em relações mais pequenas;
- ▶ R pode ser o resultado de algum design “ad hoc”.

Quando o diagrama E-R está foi concebido de forma cuidadosa, o esquema gerado pode já estar numa dada forma normal. Bastará nesse caso uma simples verificação para constatar se isso é verdade ou não.

Na prática, haverá muitos diagramas E-R imperfeitos que levam a que dependências que queremos impor não tenham o lado esquerdo como chave.

Por exemplo entidade *Empregado* com atributos *codDepartamento* e *moradaDep*, e a dependência $\text{codDepartamento} \rightarrow \text{moradaDep}$. Num bom esquema *Departamentos* seria um outro conjunto de entidades.

Em algumas situações deste tipo a normalização permite corrigir situações incorrectas.

Noutras ter-se-á de re-desenhar o esquema.

2012/11/26 (v71)
308 / 308