

1. Considere a relação  $R(A, B, C, D, E)$  com as seguintes dependências:

$AB \rightarrow C, CD \rightarrow E, DE \rightarrow B$

AB é Chave candidata? Se não, e ABD?

Solução.

O fechamento de AB,  $AB^+ = \{A, B, C\}$ . Como o fechamento não contém todos os atributos da relação AB não é chave.

Já o fechamento de de ABD,  $ABD^+ = \{A, B, C, D, E\}$ , portanto ABD é chave.

2. Considere a relação  $R(A, B, C, D, E, F, G, H, I, J)$  e o conjunto de dependências  $F = \{AB \rightarrow C, A \rightarrow DE, B \rightarrow F, F \rightarrow GH, D \rightarrow IJ\}$ . Qual a chave de R? Decomponha R na 2NF e depois na 3NF.

Solução.

A chave é AB já que  $AB^+ = \{A, B, C, D, E, F, G, H, I, J\}$

A relação R não está na segunda forma normal já que existem atributos que depende de partes da chave, a saber,  $A \rightarrow DE, B \rightarrow F$ .

Para satisfazer a 2NF devemos então decompor R em três relações:

$R1(\underline{A}, B, C)$

$R2(\underline{B}, F, G, H)$

$R3(\underline{A}, D, E, I, J)$

Agora nas três relações todos os atributos dependem totalmente da chave.

Contudo R2 e R3 não satisfazem a 3NF, pois existem dependências transitivas:  $B \rightarrow F$  e  $F \rightarrow GH$  em R2 e  $A \rightarrow D$  e  $D \rightarrow IJ$  em R3.

Para resolver essas dependências transitivas devemos então decompor R2 e R3 da seguinte forma

$R21(\underline{B}, F)$

$R22(\underline{F}, G, H)$

$R31(\underline{A}, D, E)$

$R32(\underline{D}, I, J)$ .

Não existem mais dependências transitivas nas relações resultantes portanto o esquema está normalizado.

3. Considere a relação R(CourseNo, SecNo, OfferingDept, CreditHours, CourseLevel, InstructorSSN, Semester, Year, Days\_Hours, RoomNo, NoOfStudents). Suponha que as seguintes dependencies existam:

$\{ \text{CourseNo} \} \rightarrow \{ \text{OfferingDept}, \text{CreditHours}, \text{CourseLevel} \}$   
 $\{ \text{CourseNo}, \text{SecNo}, \text{Sem}, \text{Y} \} \rightarrow \{ \text{Days\_Hours}, \text{RoomNo}, \text{NoOfStudents}, \text{InstructorSSN} \}$   
 $\{ \text{RoomNo}, \text{Days\_Hours}, \text{Semester}, \text{Year} \} \rightarrow \{ \text{InstructorSSN}, \text{CourseNo}, \text{SecNo} \}$

Normalize a relação.

Solução.

Usaremos as seguintes abreviações:

CourseNo = CN  
SecNo = SN  
OfferingDept = OD  
CreditHours = CH  
CourseLevel = CL  
InstructorSSN = ISSN  
Semester = Sem  
Year = Y  
Days\_Hours = DH  
RoomNo = RN  
NoOfStudents = NOF

Primeiro precisamos identificar uma chave. Usando o algoritmo do fechamento identificamos que CN, SN, Sem, Y é uma chave pois seu fechamento contém todos os atributos da relação.

R não está na 2NF pois existem atributos que dependem de uma parte da chave, a saber,  $\text{CN} \rightarrow \{ \text{OD}, \text{CH}, \text{CL} \}$ . Decompomos R então em duas relações:

R1 (CN, OD, CH, CL)  
R2(CN, SN, Sem, Y, DH, RN, NOF, ISSN)

Ambas as relações agora satisfazem a 2NF. Existe porém uma potencial dependência transitiva na relação R2 onde  $\{ \text{CN}, \text{SN}, \text{Sem}, \text{Y} \} \rightarrow \{ \text{RN}, \text{DH}, \text{Sem}, \text{Y} \} \rightarrow \{ \text{ISSN}, \text{CN}, \text{SN} \}$ . Contudo ao se verificar o fechamento de  $\{ \text{RN}, \text{DH}, \text{Sem}, \text{Y} \}$  verifica-se que esse conjunto de atributos é uma chave alternativa. Como o conjunto de atributos Z que caracteriza a dependência transitiva não pode ser chave ou parte de chave, a dependência transitiva não se caracteriza e portanto as duas relações R1 e R2 já estão na 3NF e normalizadas.