

Bases de données

TD n° 1

Exercice 1

Q1.1 $idC \rightarrow idP, idM, dateC, tarifC$ \Rightarrow Dépendance fonctionnelle

À un identifiant de consultation ne correspond qu'un patient, un médecin, un tarif et une date.

Q1.2 $specM : idP \mid idM$ \Rightarrow Dépendance hiérarchique

Tous les médecins d'une spécialité soignent tous les patients avec cette spécialité et tous les patients avec cette spécialité consultent tous les médecins de cette spécialité.

Q1.3 $idM \twoheadrightarrow idP$ \Rightarrow Dépendance multivaluée

L'ensemble des patients consultés par un médecin est toujours le même ^{quels} que soient son nom ou sa ville.

Q1.4 Un médecin a un nom unique, il ne peut pas avoir plusieurs spécialités

$idM \rightarrow nomM, specM$

Q1.5 Un patient consulte plusieurs médecins \Rightarrow Pas de dépendance

Q1.6 L'ensemble des spécialités observées dans une ville est un invariant

$villeM \twoheadrightarrow specM$

Q1.7 Un patient, à une date de consultation, ne peut pas avoir plusieurs villes de domiciliation

$\text{idP, dateC} \rightarrow \text{villeP}$

Q1.8 Tous les médecins d'une ville ont été consultés par tous les patients de cette ville.

villeM: idM | idP

Exercice 2

$F_1 = \{ \underline{A} \rightarrow B, \underline{AB} \rightarrow CD, \underline{B} \rightarrow D, \underline{E} \rightarrow AB \}$

On recherche les clés :

Attribut non déterminé : $\{E\}$

Fermature : $(E)_{F_1}^+ = EABCD = R$ donc E est clé unique

2NF

Attributs non membres de clé : $\{A, B, C, D\}$

Aucun des attributs non membres de clé ne dépend d'un sous-ensemble de clé.

D'autant plus que l'unique clé n'est composée que d'un seul attribut, cela ne peut pas donner un sous-ensemble de clé.

On est donc en 2NF

3NF

On trouve $A \rightarrow B$ or c'est un attribut non membre de clé qui détermine un attribut non membre de clé.

Nous ne sommes pas en 3NF

Nous ne sommes donc pas en BCNF non plus

$$F_2 = \{ \underline{A} \rightarrow \underline{BC}, \underline{B} \rightarrow \underline{C}, \underline{D} \rightarrow \underline{A} \}$$

Calcul des clés : attributs non déterminés : $\{DE\}$

$$(DE)^+_{F_2} = DEABC \text{ donc } \{DE\} \text{ est clé unique}$$

Attributs non membre de clé : $\{ABC\}$

2NF

On trouve $D \rightarrow A$ or c'est un sous ensemble de clé qui détermine un attribut non membre de clé. Ce n'est donc pas une 2NF ni 3NF ni BCNF

$$F_3 = \{ \underline{A} \rightarrow \underline{B}, \underline{AB} \rightarrow \underline{CD}, \underline{B} \rightarrow \underline{DE}, \underline{E} \rightarrow \underline{AB} \}$$

Calcul des clés : attributs non déterminés : \emptyset on teste tous les attributs

$$(A)^+_{F_3} = ABCDE = R \Rightarrow A \text{ est clé}$$

$$(B)^+_{F_3} = BDEAC = R \Rightarrow B \text{ est clé}$$

$$(C)^+_{F_3} = C \times$$

$$(D)^+_{F_3} = D \times$$

$$(E)^+_{F_3} = EABCD = R \Rightarrow E \text{ est clé}$$

Les clés sont $\{A, B, E\}$ les attributs non membres de clés sont $\{C, D\}$

On augmente C et D :

$$\begin{array}{l} A \times \text{clé} \\ \rightarrow B \times \text{clé} \\ C \rightarrow D \rightarrow \text{oui} \\ \rightarrow E \times \text{clé} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} A \times \text{clé} \\ \rightarrow B \times \text{clé} \\ D \rightarrow C \times \text{reste aucun} \\ \rightarrow D \times \text{clé} \end{array}$$

$$(CD)^+_{F_3} = CD \times \text{rien à augmenter}$$

Toutes les clés ne sont composées que d'un seul attribut \Rightarrow 2NF

Aucun attribut non membre de clé ne détermine un attribut non membre

\Rightarrow 3NF

Ici, seules des clés ou des sur ensemble de clé déterminent un attribut. On est en BCNF.

Exercice 3

$$U = (A, B, C, D, E, F, G, H)$$

$$F = \{ \underline{ABC} \rightarrow \underline{D}, \underline{A} \rightarrow \underline{BC}, \underline{BC} \rightarrow \underline{E}, \underline{D} \rightarrow \underline{A}, \underline{C} \rightarrow \underline{FG}, \underline{G} \rightarrow \underline{DE}, \underline{H} \rightarrow \underline{E} \}$$

On recherche les clés : non déterminé : H

$$(H)^+_F = HE \times$$

On augmente H.

$$(HA)^+_F = HAEBCDFG = U \{HA\} \text{ clé}$$

$$(HB)^+_F = HBE \times$$

$$(HC)^+_F = HCEFGDAB = U \{AC\} \text{ clé}$$

$$(HD)^+_F = HDEABCFG = U \{HD\} \text{ clé}$$

$$(HE)^+_F = HE \times$$

$$(HF)^+_F = HFE \times$$

$$(HG)^+_F = HGEDABCF = U \{HG\} \text{ clé}$$

$$(HBE)^+_F = HBE \times$$

$$(HBF)^+_F = HBE \times$$

$$(HEF)^+_F = HFE \times$$

$$(HDEF)^+_F = HDEF \times$$

Les clés sont HB HE HD et HG

Q 3.1

En prenant $D \rightarrow A$ ou $H \rightarrow E$, on a A et E qui ne sont pas membre de clé mais qui dépendent d'un sous ensemble de clé. Nous ne sommes pas en 3NF.

Q 3.2

Faire la couverture minimale avec les clés: $\{HB, HE, HD, HG\}$
Avec $F = \{ABC \rightarrow D, A \rightarrow BC, BC \rightarrow E, D \rightarrow A, C \rightarrow FG, G \rightarrow DE, H \rightarrow E\}$

		dfe?		dfd?	
C'est dfe quand	$ABC \rightarrow D$	*1 non	$A \rightarrow D$	non	$(A)_F^+ - \{A \rightarrow D\} = ABCEFG \boxed{D}$
c'est de la forme	$A \rightarrow B$	oui	$A \rightarrow B$	oui	Seule dep à déterminer B
attribut \rightarrow ...	$A \rightarrow C$	oui	$A \rightarrow C$	oui	Seule dep à déterminer C
	$BC \rightarrow E$	*2 non	$C \rightarrow E$	non	$(C)_F^+ - \{C \rightarrow E\} = CFG \boxed{E}$
	$D \rightarrow A$	oui	$D \rightarrow A$	oui	Seule dep à déterminer A
	$C \rightarrow F$	oui	$C \rightarrow F$	oui	Seule dep à déterminer F
	$C \rightarrow G$	oui	$C \rightarrow G$	oui	Seule dep à déterminer G
	$G \rightarrow D$	oui	$G \rightarrow D$	oui	$(G)_F^+ - \{G \rightarrow D\}$ ne donne pas D
	$G \rightarrow E$	oui	$G \rightarrow E$	oui	$(G)_F^+ - \{G \rightarrow E\}$ ne donne pas E
	$H \rightarrow E$	oui	$H \rightarrow E$	oui	$(H)_F^+ - \{H \rightarrow E\}$ ne donne pas E

dfe

*1
 $(A)_F^+ = ABC \boxed{D}$ non peut prendre / utiliser la dépendance sur laquelle on travaille

$(B)_F^+ = B \times$ On choisit celle que l'on veut

$(C)_F^+ = CFG \boxed{D}$

*2

$(B)_F^+ = B \times$

$(C)_F^+ = CG \boxed{E}$ pas dfe on garde celle là

dfd

$A \rightarrow D: (A)_F^+ - \{A \rightarrow D\} = ABCEFG \boxed{D}$ pas directe, on la supprime

$C \rightarrow E: (C)_F^+ - \{C \rightarrow E\} = CFG \boxed{E}$ pas directe, on la supprime

$G \rightarrow D: (G)_F^+ - \{G \rightarrow D\} = GE \times$ on la garde

$G \rightarrow E: (G)_F^+ - \{G \rightarrow E\} = GDABCEFG$ on la garde

$H \rightarrow E: (H)_F^+ - \{H \rightarrow E\} = H \times$ on la garde

$$CM(\mathcal{F}) = \{A \rightarrow B, A \rightarrow C, D \rightarrow A, C \rightarrow F, C \rightarrow G, G \rightarrow D, G \rightarrow E, H \rightarrow E\}$$

$$R_1(A, B) \quad \mathcal{F}_1 = \{A \rightarrow B\}$$

$$R_2(A, C) \quad \mathcal{F}_2 = \{A \rightarrow C\}$$

$$R_3(D, A) \quad \mathcal{F}_3 = \{D \rightarrow A\}$$

$$R_4(C, F) \quad \mathcal{F}_4 = \{C \rightarrow F\}$$

$$R_5(C, G) \quad \mathcal{F}_5 = \{C \rightarrow G\}$$

$$R_6(G, D) \quad \mathcal{F}_6 = \{G \rightarrow D\}$$

$$R_7(G, E) \quad \mathcal{F}_7 = \{G \rightarrow E\}$$

$$R_8(H, E) \quad \mathcal{F}_8 = \{H \rightarrow E\}$$

Après ^{de} relation sans une clé, on en rajoute une

$$R_9(H, B) \quad \mathcal{F}_9 = \emptyset$$

Décomposition en BCNF \Rightarrow

Tout que toutes les dépendances ne sont pas de la forme clé / un ensemble de clé \rightarrow attribut, on continue les décompositions

$ABC \rightarrow D$

$F = ABC \rightarrow D, A \rightarrow BC, D \rightarrow A, C \rightarrow D$
 $U = ABCDEFGH$
 $K = HB, HG, HD, HC$

$U = ABCEFGH$
 $F = A \rightarrow BC, BC \rightarrow E, C \rightarrow FG, G \rightarrow A, H \rightarrow E$
 $K = HA, HC, HG$

on enlève de la liste l'attribut de la dépendance qui a été enlevé vers la gauche donc ici de D dans $ABC \rightarrow D$ on obtient pas les dépendances transitives et de recalculer les clés

On achève ces de regarder les dépendances transitives et de recalculer les clés car toutes les dépendances sont de la forme $perme$

$U = ABCD$
 $F = ABC \rightarrow D, A \rightarrow BC, D \rightarrow A, C \rightarrow D$
 $K = AC, B$

$U = ABC$
 $F = A \rightarrow B, C \rightarrow A$
 $K = A, C$

$BCNF$

$U = AEFGH$
 $F = A \rightarrow E, A \rightarrow FG, G \rightarrow E, G \rightarrow H, H \rightarrow E$
 $K = HG, HA$

$U = AEFG$
 $F = A \rightarrow EFG, G \rightarrow A$
 $K = A, G$

$BCNF$

$U = AH$
 $F = \emptyset$

$BCNF$

Décomposition

$R_1(ABCD) \tilde{R}_1 = \{ABC \rightarrow D, A \rightarrow BC, D \rightarrow A, C \rightarrow D\}$

$R_2(ABC) \tilde{R}_2 = \{A \rightarrow BC, C \rightarrow A\}$

$R_3(AEFG) \tilde{R}_3 = \{A \rightarrow EFG, G \rightarrow E, G \rightarrow H\}$

$R_4(A, H) \tilde{R}_4 = \emptyset \Rightarrow$ Rajouter une autre pour

des dépendances non elles conservées? avoir une clé?

$ABC \rightarrow D : oui F$ $BC \rightarrow E : (BC)^+_{F, H, G} = BCDAHE \dots oui$

$A \rightarrow B : oui F, H, G$ $D \rightarrow A : oui F$

$A \rightarrow C : oui F, H, G$ $C \rightarrow F : (C)^+_{F, H, G} = CDHFE \dots oui$

$C \rightarrow G : (C)^+_{F, H, G} = CHGE \dots oui$

$G \rightarrow D : (G)^+_{F, H, G} = GAECDH \dots oui$

$G \rightarrow E : oui F$

$H \rightarrow E : non conservée$