

T.D. N°1

Thème : *degré, cardinalité, clé, dépendance fonctionnelle, forme normale, couverture minimale, fermeture*

1-On considère la relation suivante R constituée de quatre attributs A,B,C et D :

A	B	C	D
a1	b2	c1	d1
a1	b2	c1	d2
a1	b2	c2	d3
a2	b4	c2	d2
a3	b3	c4	d2

- a) Quelles sont les clés candidates de cette relation
- b) Existe t-il une dépendance fonctionnelle $A \twoheadrightarrow B$? $A \twoheadrightarrow C$?

2- On considère la relation R(A,B,C) suivante munie de l'ensemble F de dépendances fonctionnelles suivant:

$F = \{A \twoheadrightarrow B, B \twoheadrightarrow C\}$

- a) Chercher la fermeture transitive de F
- b) Quelle la clé de cette relation
- c) Déterminer la forme normale de R
- d) Trouver la couverture minimale de F
- e) La relation suivante est-elle conforme au schéma de relation R

A	B	C
1	1	1
2	1	2
3	2	1
4	3	3

3- Soit la relation R(A,B,C,D,E) munie de l'ensemble F de dépendances fonctionnelles suivant:

$F = \{A \twoheadrightarrow B, A \twoheadrightarrow D, A \twoheadrightarrow E, E \twoheadrightarrow C\}$

- a) Trouver la clé primaire de cette relation
- b) Quelle est la forme normale de R
- c) F constitue-t-il une couverture minimale?

4- Soit l'ensemble F de dépendances fonctionnelles de la relation R(A,B,C,D,E,F,G)

$F = \{A \twoheadrightarrow B, BC \twoheadrightarrow DE, AEF \twoheadrightarrow G\}$

a) Calculer la fermeture AC^+ de F par application de l'algorithme vu en cours

5- Trouver la couverture minimale de F par application de l'algorithme vu en cours :

$F = \{AB \twoheadrightarrow C, C \twoheadrightarrow A, BC \twoheadrightarrow D, ACD \twoheadrightarrow B, BE \twoheadrightarrow C, CE \twoheadrightarrow FA, CF \twoheadrightarrow BD, D \twoheadrightarrow EF\}$

6- On considère une relation R munie de l'ensemble F de dépendances fonctionnelles suivantes :

$F = \{Q \twoheadrightarrow Z; MN \twoheadrightarrow SR; UXZ \twoheadrightarrow Y; MN \twoheadrightarrow Y; UX \twoheadrightarrow QL; MPN \twoheadrightarrow QK; Q \twoheadrightarrow Y; M \twoheadrightarrow VP; N \twoheadrightarrow WJ;$

$W \twoheadrightarrow XY; R \twoheadrightarrow S; W \twoheadrightarrow U; M \twoheadrightarrow D; K \twoheadrightarrow S\}$

a) Trouver la clé de R

b) Rendre toutes les DFs simples

b) Trouver les attributs superflus dans F

c) Trouver les dépendances redondantes

d) Dédire la couverture minimale

T.D. N°2

Thème : *forme normale et décomposition*

1- Soit la relation suivante : $R\langle E, R, D, P \rangle, \{E \twoheadrightarrow D, D \twoheadrightarrow R\}$.

A partir de cette relation quatre décompositions sont envisagées :

Solution 1 :

$R_1\langle \{E, D\}, \{E \twoheadrightarrow D\} \rangle$

$R_2\langle \{D, R\}, \{D \twoheadrightarrow R\} \rangle$

Solution 2:

$R_1\langle \{E, D\}, \{E \twoheadrightarrow D\} \rangle$

$R_2\langle \{E, R, P\}, \{E \twoheadrightarrow R\} \rangle$

Solution 3:

$R_1\langle \{D, R\}, \{D \twoheadrightarrow R\} \rangle$

$R_2\langle \{E, D, P\}, \{E \twoheadrightarrow D\} \rangle$

Solution 4:

$R_1\langle \{E, R\}, \{\} \rangle$

$R_2\langle \{E, D, P\}, \{E \twoheadrightarrow D\} \rangle$

En considérant les différentes décompositions proposées, remplir le tableau suivant:

Solution	1	2	3	4
Préservation des dépendances				
Préservation du contenu				
Normalité				

2- Soit la relation R suivante :

A	B	C
a1	b1	c1
a1	b2	c3
a2	b1	c1
a2	b4	c3
a1	b5	c1

- a) Quelles sont les dépendances fonctionnelles incorporées dans cette relation
- b) Quelles sont les clés candidates de la relation
- c) Quelle est la forme normale de la relation
- d) les décompositions suivantes préservent t-elle les dépendances fonctionnelles et les données?

- R1(B,C), R2(A,C)

- R1(B,C), R2(A,B)

3- Soit la relation R suivante :

A	B	C
a1	b1	c1
a1	b2	c2
a2	b1	c1
a2	b2	c3
a3	b1	c1

- a) Est-ce que la relation R est en 3FNBC ?
- b) Dans le cas où votre réponse est non, proposez une décomposition de R qui soit en 3FNBC et vérifiez la qualité de cette décomposition (sans perte de dépendances et sans perte de données).

4- Soit la relation suivante :

A	B	C	D	E
1	1	1	1	1
1	1	2	1	1
1	1	5	1	1
1	2	5	4	1
2	1	2	1	1
2	1	5	1	1
2	1	5	3	1
2	2	5	4	1
3	3	3	5	2

- a) Quelles sont les dépendances fonctionnelles incorporées dans cette relation
- b) Quelles sont les clés candidates de la relation
- c) Quelle est la forme normale de la relation
- d) trouver les schémas relationnels successifs en 2, 3 et 3ème FNBC. Justifiez

T.D. N°3

Thème: *Algorithmes de décomposition et normalisation*

Soit la relation R suivante : R(P,F,N,PU,C,T). On considère l'ensemble de dépendances fonctionnelles F suivant :

$$F = \{F \longrightarrow N, PFN \twoheadrightarrow PU, P \twoheadrightarrow C, P \twoheadrightarrow T, C \twoheadrightarrow T, PC \twoheadrightarrow T\}$$

- a) Trouver un schéma en 3NF par la méthode de synthèse
- b) Trouver un schéma en 3NF par la méthode de décomposition
- c) Étudier la qualité de chaque décomposition trouvée dans a et b