

TD 3 Module I4 – DF & couverture minimale

IUT Caen – Département R&T à IFS

Avril 2010

On rappelle que la fermeture d'un ensemble d'attributs $X = \{A_1, A_2, \dots, A_p\}$ selon un ensemble de dépendances fonctionnelles \mathcal{DF} est l'ensemble X^+ ainsi construit :

Algorithm 1: Fermeture d'un ensemble d'attributs X^+

```
début
  Y := X ;
  tant que il existe des règles  $B_1, B_2 \dots, B_k \rightarrow C$ , où  $B_i \in Y$ , et  $C \notin Y$  faire
    Y := Y  $\cup$  {C} ;
  fin
  X+ := Y ;
fin
```

Exercice 1

Soit R l'instance de la relation suivante :

R	A	B	C	D	E
	a_1	b_1	c_1	d_1	e_1
	a_1	b_2	c_2	d_2	e_1
	a_2	b_1	c_3	d_3	e_1
	a_2	b_1	c_4	d_3	e_1
	a_3	b_2	c_5	d_1	e_1

TAB. 1. Schéma en extension de la relation.

Quelles sont les dépendances fonctionnelles vérifiées par R :

1. $A \rightarrow D$?
2. $AB \rightarrow D$?
3. $C \rightarrow BDE$?
4. $E \rightarrow A$?
5. $A \rightarrow E$?

Exercice 2

Soit \mathcal{S} , un ensemble de DFs défini comme suit :

$\mathcal{S} = \{A \rightarrow BC, B \rightarrow E, C \rightarrow F, EF \rightarrow I, F \rightarrow H\}$

1. Calculer A^+ , B^+ , BC^+ , E^+ et F^+ par rapport à \mathcal{S} en appliquant l'algorithme 1.

Exercice 3

Soit une relation \mathcal{R} munie d'un ensemble de dépendances fonctionnelle \mathcal{S} , avec :

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

$\mathcal{S} = \{AB \rightarrow C, BC \rightarrow AD, D \rightarrow E, CF \rightarrow B\}$

1. Calculer $\{A, B\}^+$.
2. Déterminer à l'aide de cette fermeture si $AB \rightarrow D$ découle de \mathcal{S} (ie. $(AB \rightarrow D) \in \mathcal{S}^+$).
3. Même question pour $D \rightarrow A$.

Exercice 4

Soit le schéma relationnel $\mathcal{R}(A, B, C, D, E, F)$ muni de l'ensemble de DFs :
 $\mathcal{S} = \{A \rightarrow B, C \rightarrow D, ABC \rightarrow E, AC \rightarrow F, BC \rightarrow FA\}$

1. Calculer $A^+, B^+, C^+, AC^+, BC^+$ par rapport à \mathcal{S} en appliquant l'algorithme 1.
2. Calculer toutes les clés de \mathcal{R} par rapport à \mathcal{S} .
3. Trouver les éventuelles redondances (DFs non directes, non élémentaires) dans \mathcal{S} .
4. En déduire la couverture minimale \mathcal{S} .

Exercice 5

Soit le schéma relationnel $\mathcal{R}(A, B, C, D, E, F, H)$ muni de l'ensemble de DFs \mathcal{S} :

$ABD \rightarrow C$

$B \rightarrow H, F$

$C \rightarrow F, E$

$F \rightarrow D$

$D \rightarrow A$

1. Éliminer les DFs redondantes de \mathcal{S} .
2. En déduire la couverture minimale \mathcal{S} .

Exercice 6

Pour constituer une base de données sur la scolarité des étudiants, on dispose des données suivantes :

NoEtudiant, NoUV, NomUV, NbreHeureEnseignement, NoSSEnseignant, NomEnseignant, Grade, Indice, UERattachement, NbreEnseignantUER, ResultatUV, NomEtudiant.

On fait les hypothèses suivantes :

- Un étudiant peut s'inscrire à plusieurs UV.
- ResultatUV caractérise un étudiant pour une UV donnée.
- NbreHeureEnseignement est spécifique à une UV.
- Chaque UV n'est assurée que par un enseignant.
- Un enseignant est rattaché à une seule UER.
- A chaque grade correspond un indice.

1. Trouver la couverture minimale des dépendances fonctionnelles.
2. Quelle est la clé de la relation construite sur l'ensemble des attributs donnés ci-dessus ?