

# Relations d'Armstrong, redondances et perte d'information

## UE fondements des bases de données - TD5

### 1. Les relations d'Armstrong

Soit un schéma de relation  $R$  et un ensemble  $F$  de DF sur ce schéma. Une *relation d'Armstrong* pour  $F$  est une relation  $r$  sur  $R$  vérifiant *exactement*  $F^+$ , ni plus ni moins. Son intérêt est de fournir un exemple représentatif au concepteur, pour l'aider à normaliser ou détecter des anomalies.

Nous allons voir sur un exemple comment construire une telle relation. Soit  $R = ABCDE$  et  $F = \{A \rightarrow B, C; D \rightarrow E; C \rightarrow D\}$ .

- (a) Calculez l'ensemble des fermés de  $F$ , défini par  $Cl(F) = \{X^+, X \subseteq R\}$ . Pour celà, utilisez une exploration systématique des sous-ensembles de  $R$  en commençant par ceux de taille 1, puis 2, etc... Pensez à ne pas visiter les sur-ensembles des clés (cf TD précédent)
- (b) Le principe est alors, pour chaque  $X \in Cl(F) - R$ , de s'assurer que deux tuples au moins prennent les mêmes valeurs sur  $X$  et des valeurs différentes ailleurs.

Appliquez l'algorithme suivant :

---

**Algorithm 1** Relation d'Armstrong pour un ensemble de DF

---

**Require:** Un schéma de relation  $R$ , un ensemble de DF  $F$  sur  $R$ .

**Ensure:** Une relation d'Armstrong  $r$  pour  $F$  sur  $R$ .

```
1: for all  $A \in R$  do
2:    $t[A] = 0$ ;
3: end for
4:  $r = \{t\}$ ;
5:  $i = 1$ ;
6: for all  $X \in Cl(F) - R$  do
7:   for all  $A \in R$  do
8:     if  $A \in X$  then  $t[A] = 0$ 
9:     else  $t[A] = i$ ;
10:  end for
11:   $r = r \cup \{t\}$ ;
12:   $i := i + 1$ ;
13: end for
14: Retourner  $r$ ;
```

---

2. On souhaite créer une base de données de recettes de cuisine, décrites comme suit :

Une recette est identifiée par son numéro. Elle a un nom et un type particulier (soupe, entrée, dessert, ...). Elle utilise un ou plusieurs ingrédients (carottes, viande de boeuf, poivre, ...). Un ingrédient est identifié par son numéro et a un nom. Pour chaque ingrédient dans une recette, on précisera sa quantité.

- (a) Donner le schéma de la *relation universelle* permettant de modéliser ces données, c'est à dire la liste des attributs de l'application regroupés dans une seule relation  $R$ . Dressez l'inventaire des DF valides sur ce schéma.
- (b) Construisez une BD d'Armstrong pour  $F$ .
- (c) Exhibez les problèmes de redondance à partir de cet exemple. La DF  $NumR, NumI \rightarrow qte$  engendre-t-elle un problème de redondance ?
- (d) Proposez de façon intuitive une décomposition sans pertes et sans redondance de  $R$ .
- (e) On veut maintenant ajouter à cette modélisation qu'à chaque recette correspond un ensemble d'ustensiles. Cette information se traduit-elle par une nouvelle DF ?

(f) Que pensez-vous alors de la décomposition suivante :

$$R_1 = (\overline{NumR}, NomR, TypeR), R_2 = (\overline{NumR}, \overline{NumI}, Qte), R_3 = (\overline{NumI}, NomI), R_4 = (\overline{NumR}, \overline{Ustensile}).$$