

Bases de Données Avancées – Module B

IUT Lumière, License CE-STAT  
2006-2007  
Pierre Parrend

## Normalisation de Schémas Relationnels Corrections Types

Vous trouverez ici quelques corrigés types de normalisation de schémas relationnels.

Les exemples sont traités pour valider la conformité des tables à la forme Normale 5.

Les tables exemples sont les suivantes:

- exercice 2.4, table 7
- exercice 2.4, table 8
- exercice 2.4, table 9

Méthode de normalisation:

- 1) Vérifier la conformité de la table à la 1NF

Critère: aucun attribut n'a une valeur complexe (c'est à dire ne contient plusieurs informations)

- 2) Identifier les clés candidates
- 3) Identifier TOUTES les dépendances fonctionnelles
- 4) Vérifier la conformité de la table à la 2NF

Critère: aucun attribut hors clé candidate n'est dépendant fonctionnellement d'une sous-partie de la clé candidate (pour une clé candidate)

- 5) Vérifier la conformité de la table à la 3NF

Critère: toutes les dépendances fonctionnelles ont leur origine dans la clé candidate (pour une clé candidate)

- 6) Vérifier la conformité de la table à la BCNF

Critère: aucune dépendance fonctionnelle à l'intérieur de la clé candidate (pour toutes les clés candidates)

- 7) Vérifier la conformité de la table à la 4NF

Critère: pas de co-existence de plusieurs dépendances multi-valuées indépendantes dans le schéma relationnel

- 8) Vérifier la conformité de la table à la 5NF

Critère: pas de co-existence de plusieurs dépendances multi-valuées dépendantes sémantiquement dans le schéma relationnel

**Exercice 2.4, table 7**

La table considérée est: Enseignement2 ( cours, joursCours, nomProfesseur, salaireProfesseur );  
Chaque cours n'a qu'un enseignant et n'a lieu qu'une fois par semaine.

Vérifier la conformité de la table à la 1NF

nomProfesseur: doit être décomposé en nomProfesseur, prénomProfesseur

La table Enseignement2 modifiée est donc:

**Enseignement2** ( cours, joursCours, nomProfesseur, prénomProfesseur, salaireProfesseur );

Identifier les clés candidates

La clé candidate est: (cours, nomProfesseur, prénomProfesseur)

Identifier TOUTES les dépendances fonctionnelles

Les dépendances fonctionnelles sont:

cours, nomProfesseur, prénomProfesseur -> joursCours

nomProfesseur, prénomProfesseur -> salaireProfesseur

Vérifier la conformité de la table à la 2NF

l'attribut salaireProfesseur est déterminé par les attributs nomProfesseur et prénomProfesseur, qui forment un sous-ensemble de la clé candidate.

Par conséquent, la table Enseignement2 doit être scindée en deux tables:

**cours**(cours, nomProfesseur, prénomProfesseur, joursCours)

**salaire**(nomProfesseur, prénomProfesseur, salaireProfesseur)

Chacune des deux tables respecte les critères de 2NF, car une seule dépendance fonctionnelle (DF) existe par schéma relationnel.

Vérifier la conformité de la table à la 3NF

Les deux tables cours et salaires correspondent au cas trivial de la 3NF: un seul attribut existe hors clé primaire.

Vérifier la conformité de la table à la BCNF

La table salaire ne contient pas de DF dans sa clé primaire: on pose l'hypothèse que plusieurs professeurs peuvent avoir le même nom.

En ce qui concerne la table cours: on considère qu'un cours donné correspond à une matière, que plusieurs professeurs peuvent enseigner la même matière, et qu'une même matière peut être enseigné par plusieurs enseignants.

Par conséquent, il n'existe pas de DF à l'intérieur de clé primaire de la table cours. Celle-ci est donc bien en BCNF.

Vérifier la conformité de la table à la 4NF

Il n'y a pas de dépendances multi-valuées dans les tables identifiées. Il s'agit du cas trivial de la 4NF.

Vérifier la conformité de la table à la 5NF

Il n'y a pas de dépendances multi-valuées dans les tables identifiées. Il s'agit du cas trivial de la 5NF.

**Exercice 2.4, table 8**

La table considérée est: repertoire ( nom, prenom, numeroAdresse, rueAdresse, codePostal, Ville)

Vérifier la conformité de la table à la 1NF

Aucun attribut de la table ne contient des données à valeur complexe. En particulier, l'adresse est décomposée en champs élémentaires.

Identifier les clés candidates

La clé candidate est: (nom, prenom)

Identifier TOUTES les dépendances fonctionnelles

Les dépendances fonctionnelles sont les suivantes:  
nom, prenom -> numeroAdresse, rueAdresse, codePostal, Ville

Vérifier la conformité de la table à la 2NF

Hypothèse: on considère que le nom et le prénom d'une personne permettent de retrouver les informations relatives à cette personne de manière unique.  
Aucun attribut ne peut être obtenu à partir du nom seul, ou du prénom seul. La 2NF est donc respectée.

Vérifier la conformité de la table à la 3NF

Hypothèse: aucune dépendance fonctionnelle n'existe entre le code postal et la ville (1 ville peut correspondre à plusieurs codes postaux, et 1 code postal peut correspondre à plusieurs villes plus petites).  
Aucune autre dépendance fonctionnelle n'existe entre les attributs hors clé primaire. La 3NF est donc respectée.

Vérifier la conformité de la table à la BCNF

Aucune dépendance fonctionnelle n'existe à l'intérieur de la clé primaire. La BCNF est donc respectée.

Vérifier la conformité de la table à la 4NF

Le seul cas de DF à valeur multiple existe si une personne à plusieurs adresses. Comme aucune autre DF à valeur multiple n'existe, la 4NF est respectée.

Vérifier la conformité de la table à la 5NF

Le seul cas de DF à valeur multiple existe si une personne à plusieurs adresses. Comme aucune autre DF à valeur multiple n'existe, la 5NF est respectée.

**Exercice 2.4, table 9**

La table considérée est: Personne (numeroSecu, nom, prenom, initialesNom, prenomEtAgeEnfants, age )

Vérifier la conformité de la table à la 1NF

Un champ a valeur complexe existe: prenomEtAgeEnfants. Il doit être décomposé.

La table résultante est: Personne (numeroSecu, nom, prenom, initialesNom, prenomEnfant, ageEnfants, age )

Identifier les clés candidates

Hypothèse: une personne n'a pas plusieurs enfants qui ont le même prénom.

Plusieurs clés candidates existent, qui permettent d'identifier de manière unique chaque occurrence de la table:

(numeroSecu, prenomEnfant)

(nom, prenom, prenomEnfant). On considéra ici que le nom et le prénom ne suffisent pas à identifier une personne de manière unique. Cette clé candidate ne sera donc pas considérée.

On a donc:

Personne (numeroSecu, nom, prenom, initialesNom, prenomEnfant, ageEnfants, age )

Identifier TOUTES les dépendances fonctionnelles

Les dépendances fonctionnelles sont les suivantes:

numeroSecu -> nom, prenom, prenomEnfant, age

nom, prenom -> initialesNom

numeroSecu -> prenomEnfant,

numeroSecu, prenomEnfant ->, ageEnfant

Vérifier la conformité de la table à la 2NF

Certaines dépendances dépendent d'une sous-partie de la clé candidate (par exemple: numeroSecu -> nom, prenom, prenomEnfant, age ). La table ne remplit donc pas les critères de 2NF. Il est nécessaire de la scinder.

On obtient les tables résultantes:

personne(numeroSecu, nom, prenom, initialesNom, age)

enfants(numeroSecu, prenomEnfant, ageEnfant)

Vérifier la conformité de la table à la 3NF

La table enfant contient un seul attribut. Il s'agit donc du cas trivial de la 3NF.

La table personne contient des dépendances entre attributs hors clé candidate. Il est donc nécessaire de la scinder. Les tables résultantes sont:

personne(numeroSecu, nom, prenom, age)

initiales(nom, prenom, initialesNom)

Vérifier la conformité de la table à la BCNF

La table personne a une clé primaire simple. Comme la 3NF est respectée, il s'agit du cas trivial de la BCNF.

Il n'existe pas de DF dans la clé primaire de la table initiale. La BCNF est donc respectée.

Il existe une DF multi-valuée directe entre numeroSecu et prenomEnfant dans la clé primaire de la table enfants. Toutefois, ces informations sont indispensables pour obtenir la valeur de l'age de l'enfant.

La table enfants ne respecte pas les critères de BCNF, mais nous ne disposons pas des informations

nécessaires pour la normaliser. Par exemple, le numéro de sécurité sociale de l'enfant serait nécessaire.

Vérifier la conformité de la table à la 4NF

Les tables personnes et initiales ne contiennent pas de DF multi-valuée. Il s'agit du cas trivial de la 4NF. La table enfants ne respecte pas la BCNF, donc la vérification des critères de 4NF n'a pas de sens.

Vérifier la conformité de la table à la 5NF

Les tables personnes et initiales ne contiennent pas de DF multi-valuée. Il s'agit du cas trivial de la 5NF. La table enfants ne respecte pas la BCNF, donc la vérification des critères de 5NF n'a pas de sens.