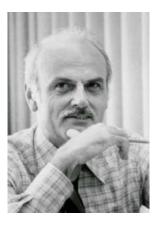
1.2

Les bases de données relationnelles

NSI TLE - JB DUTHOIT

Histoire

Les bases de données relationnelles ont été mises au point en 1970 par Edgar Franck Codd, informaticien britannique (1923-2003). Ces bases de données sont basées sur la théorie mathématique des ensembles.



En savoir plus sur Edgar Franck Codd

La notion de relation est au coeur des bases de données relationnelles.

1.2.1 Les relations

Une *relation* peut être vue comme un tableau à 2 dimensions, composé d'un en-tête (en rouge dans le tableau) et d'un corps (en bleu dans le tableau).

Le corps est lui-même composé de p-uplets (lignes) et d'attributs (colonnes).

L'en-tête contient les intitulés des attributs, le corps contient les données en elles-même.

| num_ secu | nom_ auteur | prenom_ auteur | annee_ naiss | pays_ naiss |
|---------------|-------------|----------------|--------------|-------------|
| 1730359006088 | Beaudelaire | Charles | 1821 | France |
| 1680359006089 | Camus | Albert | 1913 | France |
| 1560359006089 | Hugo | Victor | 1802 | France |
| 1450359011089 | Flaubert | Gustave | 1821 | France |
| 1030399006089 | Rostand | Edmond | 1868 | France |

Remarque

On emploie aussi le terme "table" à la place de "relation".

La structure d'une relation peut se représenter sous cette forme :

| AUTEUR | |
|----------------|--|
| num_ secu | |
| nom_ auteur | |
| prenom_ auteur | |
| annee_ naiss | |
| pays_ naiss | |

1.2.2 Domaine

Pour chaque attribut d'une relation, il est nécessaire de définir un domaine.

Le domaine d'un attribut donné correspond à un ensemble fini ou infini de valeurs admissibles.

Par exemple, le domaine de l'attribut "num_ secu" correspond à l'ensemble des entiers. Le domaine de l'attribut "nom_ auteur" et "prenom_ auteur" correspondent à l'ensemble des chaînes de caractères .

Le domaine de l'attribut "annee_ naissance" correspond à l'ensemble des entiers positifs.

Afin d'être certain de ne pas avoir deux p-upplets identiques, on utilisera une clé primaire.

1.2.3 Clé primaire

Définition

Une *clef primaire* est un attribut dont la valeur permet d'identifier de manière **unique** un p-uplet de la relation.

Autrement dit, si un attribut est considéré comme clef primaire, on ne doit pas trouver dans toute la relation 2 fois la même valeur pour cet attribut.

Savoir-Faire 1.1

SAVOIR LISTER LES DIFFÉRENTS ATTRIBUTS D'UNE RELATION, SAVOIR DONNER LE DOMAINE

On considère les relations ci-dessous. Pour chaque relation, donner la liste des attributs et son domaine.

Pour les domaines, on utilisera String pour les chaînes de caractères, Int pour les entiers, Float pour les flottants, Date pour les dates(jour/mois/année).

PAYS
nom_ pays
population
surface

AUTEUR

num_ secu

nom_ auteur

prenom_ auteur

annee_ naiss

pays_ naiss

LIVRE
num_ isbn
titre
annee

• Exercice 1.2

On souhaite modéliser un annuaire téléphonique simple dans lequel chaque personne (identifiée par son nom et son prénom) est associée à son numéro de téléphone. Proposer une modélisation relationnelle de cet annuaire.

Exercice 1.3

On considère la solution de l'exercice précédent. Dire si chacun des enregistrements suivants est valide pour la relation Annuaire:

- {}
- {('titi', 'toto', '0123456789')}

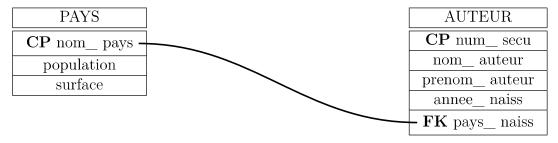
- {('titi', 'toto', '0123456789'), ('Doe', 'John', '0123456789')}
- {('titi', 'toto', '0123456789'), ('titi', 'toto', '9876543210')}
- {('titi','toto','0123456789'),('Doe','John')}
- {('titi','toto',45789)}

1.2.4 Clé étrangère

Définition

les *clés étrangères*, qui permettent de gérer des relations entre plusieurs tables, et garantissent la cohérence des données.

Lien entre la relation PAYS et la relation AUTEUR



Dans l'exemple ci-dessus, l'attribut "pays_ naiss" de la relation AUTEUR permet bien d'établir un lien entre la relation AUTEUR et la relation PAYS.

"nom_ pays" correspond bien à la clef primaire de la relation PAYS, conclusion : "pays_ naiss" est une clef étrangère pour la relation AUTEUR.

On note aussi:

PAYS(nom_ pays, population, surface)

AUTEUR(num secu, # nom pays, nom auteur, prenom auteur, annee naissance)

Remarque

- le (ou les) attribut(s) soulignés sont les clés primaires.
- le # signifie que l'on est en présence d'une clé étrangère

Exercice 1.4

Donner la modélisation relationnelle d'un bulletin scolaire. Cette dernière doit permettre de mentionner

- des élèves, possédant un numéro d'étudiant alphanumérique unique
- un ensemble de matières fixées, mais qui ne sont pas données
- au plus une note sur 20 par élève et par matière

Exercice 1.5

Modéliser des informations sur les départements français. Pour chaque département, on veut pouvoir stocker son nom, son code, son chef-lieu et la liste des départements voisins.

⚠ Ne pas oublier la corse :-)

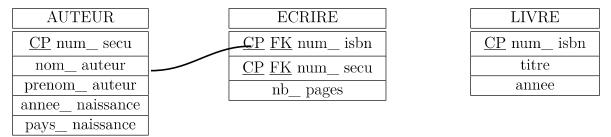
Donner une contrainte utilisateur qui permettra d'éviter la redondance des informations dans la liste des

voisins

Lien entre AUTEUR et LIVRE

Ici, le lien est un peu plus difficile, car un auteur peut réaliser plusieurs livres et un livre peut être réalisé par plusieurs auteurs.

Il va donc être nécessaire de passer par une relation ECRIRE :



🗘 Dans ce cas, il y a donc deux clés étrangères. Et ce couple de clés étrangères forment la clé primaire.

1.2.5 Schéma relationnel

on appelle schéma relationnel l'ensemble des relations présentes dans une base de données.

| AUTEUR | |
|-----------------------|---|
| <u>CP</u> num_ secu | \ |
| nom_ auteur |) |
| prenom_ auteur | |
| annee_ naissance | |
| FK pays_ naiss | |

| ECRIRE | |
|------------------------|--|
| <u>CP FK</u> num_ isbn | |
| <u>CP FK</u> num_ secu | |
| nb_ pages | |

| LIVRE | |
|---------------------|--|
| <u>CP</u> num_ isbn | |
| titre | |
| annee | |

| PAYS |
|--------------|
| CP nom_ pays |
| population |
| surface |

Exercice 1.6

On souhaite gérer des réservations dans une compagnie d'hôtels. On considère les relations suivantes :

| RESERVATION | |
|-----------------|--|
| numero | |
| numero_ client | |
| numero_ chambre | |
| date_ resa | |

| CHAMBRE | |
|-----------------|--|
| numero_ chambre | |
| id_ hotel | |
| prix | |

| HOTEL | |
|----------------|--|
| id_ hotel | |
| nom_ hotel | |
| adresse_ hotel | |

| CLIENT | |
|------------------|--|
| $numero_client$ | |
| nom | |
| prenom | |

- 1. Pour chaque relation, donner la liste des attributs et son domaine.
- 2. Ajoutez les associations et compléter avec les clés primaires et étrangères
- 3. A l'aide de ce modèle, répondez aux questions suivantes $\ast \ast \ast \ast$:
 - a) Peut-on avoir des clients homonymes?
 - b) Un client peut-il réserver plusieurs chambre à une date donnée?
 - c) Est-il possible de réserver une chambre sur plusieurs jours?
 - d) Peut-on savoir si une chambre est libre a une date donnée?
 - e) Peut-on réserver plusieurs fois une chambre à une date donnée?

Exercice 1.7

On souhaite gérer des visites dans un centre médical. On considère les relations suivantes :

| CONSULTATION | |
|----------------------|--|
| numero | |
| matricule | |
| numero_ ss | |
| $date_consultation$ | |

| MEDICA | MENT |
|--------|------|
| coc | le |
| libe | lle |

| MEDECIN | | | | | |
|--------------|--|--|--|--|--|
| matricule | | | | | |
| nom_ medecin | | | | | |

| PATIENT | | | | |
|-----------------|--|--|--|--|
| numero_ ss | | | | |
| nom_ patient | | | | |
| prenom_ patient | | | | |

| PRESCRIRE | | | | |
|-----------------------|--|--|--|--|
| numero | | | | |
| code | | | | |
| ${ m nb}$ prises | | | | |

- 1. Pour chaque relation, donner la liste des attributs et son domaine.
- 2. Ajoutez les associations et compléter avec les clés primaires et étrangères
- 3. A l'aide de ce modèle, répondez aux questions suivantes *** :
 - a) Un patient peut-il effectuer plusieurs visites?
 - b) Un médecin peut-il recevoir plusieurs patients dans une même consultation?
 - c) Peut-on prescrire plusieurs médicaments dans la même consultation?
 - d) Deux médecins différents peuvent-ils prescrire le même médicament?

Exercice 1.8

On reprend le schéma relationnel du premier exercice.

Compléter le tableau suivant :

| Relation | Attribut | Type | Unicité | Domaine évent | Valeur nulle? | Clé |
|-------------|----------------|------|---------|---------------|---------------|-----|
| CHAMBRE | nom_ hotel | | | | | |
| CHAMBRE | prix | | | | | |
| RESERVATION | $date_resa$ | | | | | |
| CLIENT | numero_ client | | | | | |

Pour la colonne Type, on choisira parmi : entier, réel, texte, date

Pour les colonnes Unicité et Valeur nulle , on répondra par oui ou non.

Pour la colonne clé, on mettra CP (clé primaire) ou CE(clé étrangère), ou on laissera vide.

Pour la colonne domaine évent, on précisera le domaine possible

Exercice 1.9

On donne ci-dessous les occurrences issues de la relation ${\it CONSULTATION}$, issue du schéma relationnel du second exercice.

Citez les anomalies! ***

| numero | matricule | numero_ ss | date_ consultation |
|--------|-----------|----------------|--------------------|
| 1 | 123 | | 21/11/2018 |
| 2 | 123 | 18252454564566 | |
| 2 | 526 | 'Aspirine' | 13/03/2019 |