

MODÉLISATION DONNÉES & NORMALISATION

CONTENUS

RAPPELS SGBDR : définitions, concepts

MÉTHODE DE CONCEPTION ENTITÉ-ASSOCIATION D'UNE BASE DE DONNÉES RELATIONNELLE :

objet, concepts, démarches d'élaboration du Modèle Conceptuel
de Données (MCD), déduction du schéma relationnel, formes normales de
relation

LANGAGE DE DEFINITION DES DONNÉES

MCD versus Diagramme de classes UML

LS3 INFO 2019-2020

1

MODÉLISATION DONNÉES & NORMALISATION

DEFINITION AFNOR

Une base de données est une structure de données permettant de
recevoir, de stocker, et de fournir à la demande, des données à de
multiples utilisateurs indépendants

DEFINITION DU COURS

Une base de données est un ensemble structuré de données partagées
entre plusieurs applications, dans lequel les structures de données
exploitées représentent aussi bien les **données** du monde réel que les
associations entre ces données

LS3 INFO 2019-2020

2

MODÉLISATION DONNÉES & NORMALISATION

LES SYSTEMES DE GESTION DE BASES DE DONNEES

Système de Gestion de Base de Données (SGBD)

=

ensemble de composants logiciels permettant la mise en oeuvre de bases de données dans le respect d'un **modèle logique** et satisfaisant plusieurs objectifs.

LS3 INFO 2019-2020

3

MODÉLISATION DONNÉES & NORMALISATION

LES SYSTEMES DE GESTION DE BASES DE DONNEES

Principaux objectifs d'un SGBD

- indépendance dans la définition des données du monde réel, par rapport aux structures physiques de stockage
- partage, qui peut être simultané, des données entre plusieurs applications
- indépendance logique des visions propres à chaque application
- non redondance des données
- cohérence des données
- sécurité des données

LS3 INFO 2019-2020

4

MODÉLISATION DONNÉES & NORMALISATION

LES SYSTEMES DE GESTION DE BASES DE DONNEES

Modèles logiques de données

Dans le passé

➤ modèle hiérarchique

ne permet de représenter qu'un seul type d'association : père-fils (représentation du monde réel sous forme d'un arbre);

➤ modèle réseau

permet la représentation de tous types d'associations (représentation du monde réel sous forme d'un graphe)

Aujourd'hui

➤ modèle RELATIONNEL

permet, en s'appuyant sur une théorie mathématique élaborée, de représenter de façon simple, sous forme de table aussi bien les objets du monde réel, que les associations entre ces objets

➤ modèle OBJET

s'appuie sur le concept d'objet qui permet d'associer dans une même structure les données et les traitements, et qui permet de gérer entre autres les concepts d'héritage, de généralisation/spécialisation

LS3 INFO 2019-2020

5

MODÉLISATION DONNÉES & NORMALISATION

LES SYSTEMES DE GESTION DE BASES DE DONNEES

RELATIONNELLES (SGBDR)

permettent de mettre en œuvre des bases de données selon le modèle relationnel de Codd

Les 3 composantes de ce modèle logique sont :

- Des structures : permettant de définir les données
- Des règles d'intégrité : permettant de gérer les contraintes résultant des structures
- Des opérateurs : permettant de manipuler les structures de données

LS3 INFO 2019-2020

6

MODÉLISATION DONNÉES & NORMALISATION

LES STRUCTURES gérées par un SGBDR (1)

LE DOMAINE = { valeurs d'une propriété }

LA RELATION = sous-ensemble du produit cartésien de n domaines
 $R \subseteq (D1 \times D2 \times D3 \times \dots \times Dn)$
 représente un objet du réel via l'ensemble des propriétés le caractérisant

ATTRIBUT = identifie un usage donné d'un domaine
 représente une propriété

TUPLE = élément d'une relation
 $(a1, a2, a3, \dots, an) \in R$ avec $a1 \in D1, a2 \in D2, \dots$ etc
 représente une occurrence d'objet

LS3 INFO 2019-2020

7

MODÉLISATION DONNÉES & NORMALISATION

LES STRUCTURES gérées par un SGBDR (2)

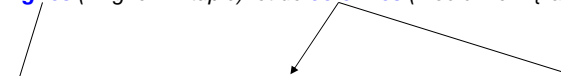
Le "schéma d'une relation" définit une relation selon la convention suivante :
Nom_Relation(Nom_Att_1, ... Nom_Att_i#, Nom_Att_j, ... , Nom_Att_n)
 Exemple : Etudiant (numeroetud, nometud, prenetud, ville, tel_etud)

Le "schéma relationnel"

Est l'ensemble des définitions de relations, selon la convention ci-dessus, qui modélise les données d'un monde réel

LA TABLE est la visualisation à un instant donné d'une Relation. Elle représente la relation sous forme de

lignes (1 ligne = 1 tuple) et de **colonnes** (1 colonne = {valeurs d'1 attribut})



NUMEROETUD	NOMETUD	PRENETUD	VILLE	TEL_ETUD
004	TARTANPION	Albert	Port-Louis	555555
007	DUPONT	Jean	Lamentin	477777
010	WILSON	Fred	Morne-a-l-eau	366666

LS3 INFO 2019-2020

8

MODÉLISATION DONNÉES & NORMALISATION

LES RÈGLES D'INTÉGRITÉ appliquées par un SGBDR (1)

La règle d'INTÉGRITÉ de DOMAINE

Un attribut ne peut prendre ses valeurs que dans l'ensemble de valeurs de son domaine de définition et ne peut être comparé qu'à des valeurs appartenant à son domaine de définition ou à un domaine compatible

La règle d'INTÉGRITÉ de RELATION

*Dans une relation, au moins un attribut ou un ensemble d'attributs particulier doit permettre d'identifier sans ambiguïté chacun des éléments de la relation. C'est une **CLÉ**. Elle possède une valeur unique pour chaque tuple de la relation.*

Clé candidate

*Plusieurs attributs peuvent assurer cette fonction, on les qualifie de **Clé candidate**.*

Clé primaire

C'est l'unique attribut ou ensemble d'attributs ayant une valeur unique pour chaque tuple, ou, dans le cas de plusieurs clés candidates, celle choisie par convention, comme clé de la relation.

Dans le **schéma d'une relation**, la **clé primaire** est soulignée :

Nom_Relation(Nom_Att_1, ... Nom_Att_# , Nom_Att_j, ... , Nom_Att_n)

LS3 INFO 2019-2020

9

MODÉLISATION DONNÉES & NORMALISATION

LES RÈGLES D'INTÉGRITÉ appliquées par un SGBDR (2)

Définitions préalables à l'expression de la règle d'INTÉGRITÉ de RÉFÉRENCE

Relation indépendante (statique) :

les valeurs des attributs de la relation sont indépendantes du contenu des autres relations du schéma relationnel

Relation dépendante (dynamique) :

*Les valeurs d'au moins un attribut de la relation dépendent du contenu d'une autre relation du schéma relationnel. Cet attribut est appelé **clé étrangère**. Ses valeurs appartiennent à l'ensemble des valeurs d'un attribut clé de l'autre relation qualifié de **clé de référence***

La règle d'INTÉGRITÉ de RÉFÉRENCE

*Dans une relation dépendante, les valeurs d'une clé étrangère doivent **impérativement** appartenir à l'ensemble des valeurs **existantes** de sa clé de référence.*

Dans le **schéma d'une relation**, une **clé étrangère** est suivie (ou précédée) d'un # :

*Nom_Relation(Nom_Att_1, ... **Nom_Att_#** , Nom_Att_j, ... , Nom_Att_n)*

LS3 INFO 2019-2020

10

MODÉLISATION DONNÉES & NORMALISATION

LES OPÉRATEURS proposés par un SGBDR (1)

Les **opérateurs** ont pour opérandes des relations (*ou* tables) et pour résultat une relation (*ou* tables). Ils sont les **seuls moyens de manipuler les données d'un SGBDR**.

L'ensemble des opérateurs du modèle relationnel constitue l'**algèbre relationnelle**.

Principaux opérateurs de base :

- La **PROJECTION** pour projeter tous les éléments d'une table selon un format spécifié
- La **RESTRICTION** pour extraire les éléments d'une table qui satisfont un critère spécifié
- La **JOINTURE** pour associer les éléments de deux tables sur la base d'un critère spécifié

Auxquels s'ajoute l'opérateur additionnel **AGREGAT**, utilisant les **fonctions de calcul sur ensemble**

Le SGBDR déduit des commandes passées par l'utilisateur, les opérations de l'algèbre relationnelle qu'il doit exécuter

L'utilisateur soumet ses commandes au SGBDR via un langage, **SQL**.

Cf le document en ligne PRÉCIS d'ALGÈBRE RELATIONNELLE et de SQL