

Le modèle relationnel

P.Mathieu



IUT de Lille
<http://www.iut-a.univ-lille.fr>
prenom.nom@univ-lille.fr

Les bases relationnelles

Passage du MCD aux tables relationnelles

Exemples

Conclusion

Différentes représentations concrètes des données

Les données modélisées avec une méthode donnée (Merise par ex) n'amènent pas à la même représentation physique.

- ▶ **Les bases hiérarchiques et réseau.**

bases navigationnelles (ex : IMS/IBM , IDS II/Bull)

- ▶ **Les bases relationnelles.**

données sous forme de tables ; algèbre relationnelle (SQL)

- ▶ **Les bases déductives.**

données sous forme de prédictats ; logique 1er ordre (Datalog)

- ▶ **Les bases objets.**

description de classes et héritage (ex : O2, Gemstone, Realm)

- ▶ **Les bases noSQL.**

données non structurées, Map-Reduce (ex MongoDB, Cassandra)

Actuellement, les bases relationnelles dominent le marché

Les bases relationnelles

Le modèle relationnel

- ▶ Données organisées en tables.
- ▶ Aucun lien physique entre les tables.
- ▶ Fidèle à un cadre mathématique : l'algèbre relationnelle
- ▶ Concept mathématique sous-jacent : relation de la théorie des ensembles
- ▶ L'outil de manipulation : le SGBDR

Les bases relationnelles

Une table relationnelle

- ▶ On associe un nom à chaque table
- ▶ On associe un nom à chaque colonne
- ▶ Chaque colonne est typée
- ▶ Chaque ligne correspond à un enregistrement

Personne		
Pno	Nom	Prenom
1	lefebvre	christian
2	martin	franck
3	durand	franck

- ▶ Ordre des colonnes indifférent.
- ▶ **Les tables relationnelles sont physiquement indépendantes.** Les seuls liens qui les relient sont purement logiques.

Les bases relationnelles

Ex de base de données relationnelle

Une Base qui gère les commandes de produits aux différents fournisseurs de l'entreprise.

produits	pno	design	prix	poids	couleur
	102	fauteuil	1500	9	rouge
	103	bureau	3500	30	vert
	101	fauteuil	2000	7	gris
	105	armoire	2500	35	rouge
	104	bureau	4000	40	gris
	107	caisson	1000	12	jaune
	106	caisson	1000	12	gris
	108	classeur	1500	20	bleu

fournisseurs	fno	nom	adr	ville
	10	Dupont		Lille
	15	Durand		Lille
	17	Lefebvre		Lille
	12	Jacquet		Lyon
	14	Martin		Nice
	13	Durand		Lyon
	11	Martin		Amiens
	19	Maurice		Paris
	16	Dupont		Paris

cmds	cno	fno	pno	quete
	1001	17	103	10
	1003	15	103	2
	1005	17	102	1
	1007	15	108	1
	1011	19	107	12
	1013	13	107	5
	1017	19	105	3
	1019	14	103	10
	1023	10	102	8
	1029	17	108	15

Les bases relationnelles

Schema/MLD

schéma d'une table : ensemble des attributs de la table.

Produits (pno, design, prix, poids, couleur)

schéma de la base de données (MLD) : ensemble de toutes les tables.

Fournisseurs (fno, nom, adresse, ville)

Produits (pno, libellé, prix, poids, couleur)

Commandes (cno, fno, pno, quté)

Une base de données relationnelle est une base de données dont le schéma est un ensemble de schémas de tables

Les bases relationnelles

ACCESS

The screenshot shows the Microsoft Access application interface. The ribbon at the top has tabs: Fichier, Accueil, Crée, Données externes, Outils de base de données, and Outils de table (which is selected). The left pane displays a navigation bar with sections: Composants d'application, Modèles, Tables, Création de table SharePoint, Tables, Assistant Requête, Création de requête, Requêtes, Formulaire, Création de formulaire, Formulaire vierge, Plus de formulaires, Formulaires, État, Crédit d'état, État vide, Étiquettes, Assistant État, Macro, Module de classe, Visual Basic, and Macros et code. Below this is a tree view of database objects: Tables (affecter, CLIENTS, factures, factures_init, nombres, personnel, personnel_init), Requêtes (ceux de Lille, majeurs), Formulaires (CLIENTS, menu, personnel), and États (CLIENTS, personnel). The main workspace shows a table named 'CLIENTS' with columns NOM, PRENOM, and AGE. The data is as follows:

NOM	PRENOM	AGE
Durand	paul	10
Dupont	luc	14
Lefebvre	henri	17
Durand	paul	10
Dupont	luc	14
Lefebvre	henri	17

At the bottom of the table view, there are navigation buttons (Enr: 1, 4 sur 6, 5, 6, 7, 8, 9, 10) and filters (Aucun filtre, Rechercher).

Les bases relationnelles

ACCESS

Nom du champ	Type de données	Description
pno	Numérique	
design	Texte	
prix	Monétaire	
poids	Numérique	
couleur	Texte	

Propriétés du champ

Général Liste de choix

Taille du champ	Réel double
Format	
Décimales	Auto
Masque de saisie	
Légende	
Valeur par défaut	
Validé si	
Message si erreur	
Null interdit	Non
Indexé	Oui - Sans doublons
Balises actives	
Aligner le texte	Général

Un nom de champ peut compter jusqu'à 64 caractères, espaces inclus. Pour obtenir de l'aide, appuyez sur F1.

Figure – Structure d'une table sous Access

Les bases relationnelles

ACCESS

	fno	nom	adresse	ville	Cliquer pour ajouter
	10	Dupont		Lille	
	11	Martin		Amiens	
	12	Jacquet		Lyon	
	13	Durand		Lyon	
	14	Martin		Nice	
	15	Durand		Lille	
	16	Dupont		Paris	
*	17	Lefebvre		Lille	
	19	Maurice		Paris	
*	0				

Figure – Visualisation d'une table Access

Les bases relationnelles

Passage du MCD aux tables relationnelles

Exemples

Conclusion

Traitement des entités

Dans le MLD relationnel, l'unique type d'objet existant est la table !

- ▶ Chaque entité devient une table.
- ▶ Chaque propriété d'une entité devient une colonne de cette table.
- ▶ L'identifiant d'une entité devient **la clé** (primaire) de la table correspondante

Passage du MCD aux tables relationnelles

Traitement d'un lien hiérarchique

- Une association (0,n)-(0,1) (lien hiérarchique) provoque la migration d'une clé étrangère (l'identifiant côté 0,n) vers la table de l'entité côté (0,1). Si des propriétés étaient sur l'association elles migrent côté (0,1)

Passage du MCD aux tables relationnelles

Traitement d'un lien hiérarchique

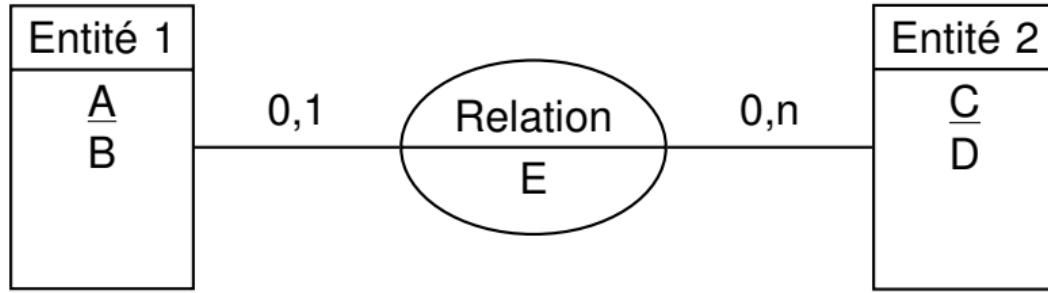


Table1				
A	B	C	E	
...	

Table2	
C	D
...	...

Passage du MCD aux tables relationnelles

Traitement d'un lien maillé

- ▶ Une association (0,n)-(0,n) (lien maillé) donne naissance à une nouvelle table contenant chacune des clés ainsi que les propriétés portées par l'association
- ▶ Même chose pour les n-aires

Passage du MCD aux tables relationnelles

Traitement d'un lien maillé

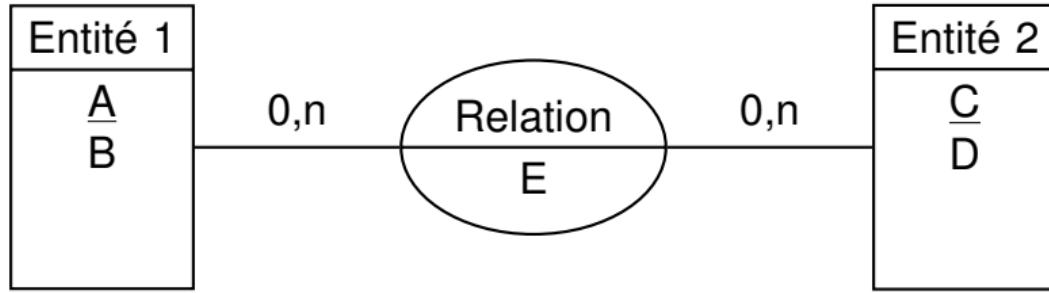


Table1	
A	B
...	...

Asso		
A	C	E
...

Table2	
C	D
...	...

Les bases relationnelles

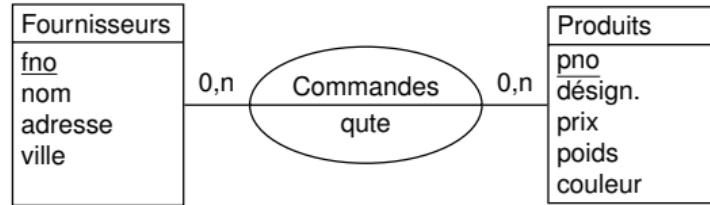
Passage du MCD aux tables relationnelles

Exemples

Conclusion

Exemples

Un lien maillé



► 3 tables :

Fournisseurs (fno, nom, adresse, ville)

Produits (pno, libellé, prix, poids, couleur)

Commandes (fno, pno, quté)

► Clé de la table Commandes : (pno, fno)

► **Conséquence** : On ne peut pas passer deux commandes pour un même produit à un même fournisseur au même moment.

Exemples

Un lien maillé

P	pno	libelle
102		fauteuil
103		bureau
101		fauteuil
105		armoire
104		bureau
107		caisson
106		caisson
108		classeur

F	fno	nom
	10	Dupont
	15	Durand
	17	Lefebvre
	12	Jacquet
	14	Martin
	13	Durand
	11	Martin
	19	Maurice
	16	Dupont

C	fno	pno
	17	103
	15	103
	17	102
	15	108
	19	107
	13	107
	19	105
	14	103
	10	102
	17	108

Dans la table des commandes ...

- ▶ la colonne fno n'est pas unique
- ▶ la colonne pno n'est pas unique
- ▶ mais le couple (fno, pno) EST unique

Exemples

Notion de clé étrangère

- ▶ Une clé qui est recopiée est appelée **clé étrangère** dans l'autre table
- ▶ Une table peut contenir plusieurs clés étrangères (ex avec plusieurs liens hiérarchiques)
- ▶ Une clé peut contenir plusieurs clé étrangères (lien maillé)
- ▶ Dans le schéma il est d'usage de noter les clés étrangères précédées d'un # ou d'une *

Fournisseur (fno, nom, adresse, ville)

Produits (pno, libellé, prix, poids, couleur)

Commandes (#fno, #pno, quté)

Exemples

La valeur NULL

D'une manière générale il est possible dans une table de laisser un champ vide.
Le champ prend la méta-valeur NULL

- ▶ La meta valeur NULL “ne se voit pas”. Elle n'est pas affichée.
- ▶ La meta valeur NULL peut se tester
- ▶ Une clé primaire ne peut pas être NULL
- ▶ Une clé étrangère (ou une partie) peut être NULL

Les bases relationnelles

Passage du MCD aux tables relationnelles

Exemples

Conclusion

Conclusion

MCD \Rightarrow MLD \Rightarrow MPD

Conclusion

Remarques sur les associations

- ▶ Une ternaire peut coder le contenu de 3 binaires . . .
...mais elle ajoute de nouvelles contraintes sur les 3 champs simultanés
- ▶ 3 binaires ne sont pas transitives (ce n'est pas parce que le schéma est transitif que la sémantique l'est)
- ▶ Parfois, la sémantique des associations permet la transitivité
(ex : des tables représentant des générations)