

Le modèle relationnel

P.Mathieu

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

Les bases relationnelles

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

Plan

Les bases relationnelles

Passage du MCD aux tables relationnelles

Exemples

Conclusion

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

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

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	jaune
	108	classeur	1500	20	bleu

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

cmd	cno	fno	pno	quté
	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

ACCESS

The screenshot shows the Microsoft Access application interface. The ribbon at the top has tabs for Fichier, Accueil, Données externes, Outils de base de données, Champs, and Table. The 'Outils de base de données' tab is selected. The left pane displays the 'Tous les objets Access' library, listing tables like 'affecter', 'CLIENTS', 'factures', 'factures_init', 'nombres', 'personnel', 'personnel_init', and several queries and forms. The right pane shows a form titled 'CLIENTS' with fields for 'NOM', 'PRENOM', and 'AGE'. Data entries include Durand, paul, 10; Dupont, luc, 14; Lefebvre, henri, 17; Durand, paul, 10; Dupont, luc, 14; Lefebvre, henri, 17. Navigation buttons at the bottom of the form indicate there are 4 pages in total, with the current page being 1.

Les bases relationnelles

ACCESS

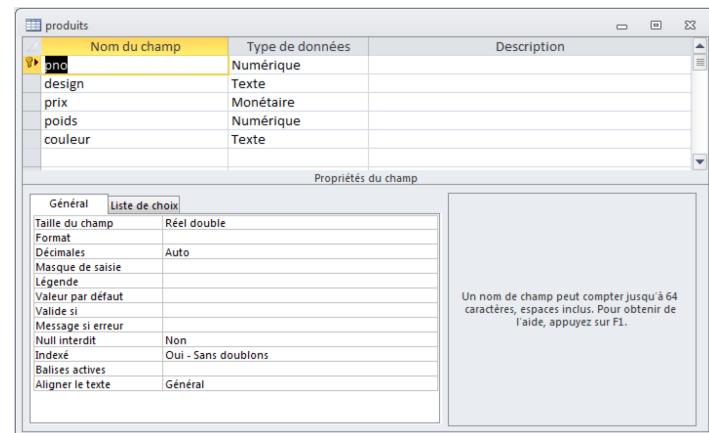


Figure – Structure d'une table sous Access

Plan

Les bases relationnelles

Passage du MCD aux tables relationnelles

Exemples

Conclusion

Les bases relationnelles

ACCESS

fournisseurs					
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		
18	Maurice		Paris		
*	0				

Figure – Visualisation d'une table Access

Passage du MCD aux tables relationnelles

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

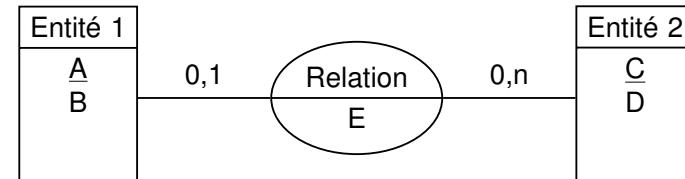


Table1			
A	B	C	E
...

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

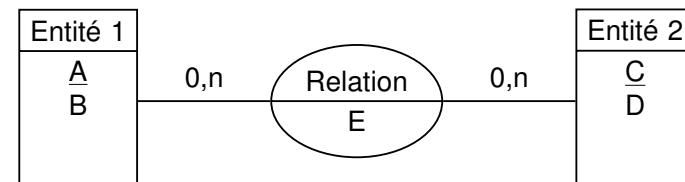


Table1	
A	B
...	...

Asso		
A	C	E
...

Table2	
C	D
...	...

Plan

Les bases relationnelles

Passage du MCD aux tables relationnelles

Exemples

Conclusion

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

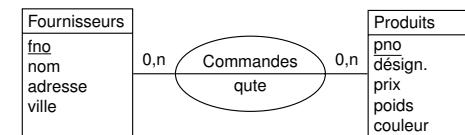
C	fno	pno
	17	103
	15	103
	17	102
	15	108
	19	107
	13	107
	19	105
	14	103
	10	102
	17	108

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

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

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 clés 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 métavaleur NULL

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

Conclusion

MCD \Rightarrow MLD \Rightarrow MPD

Plan

Les bases relationnelles

Passage du MCD aux tables relationnelles

Exemples

Conclusion

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)