

Fiche séance 1 et 2: Structure des bases de données relationnelles

Une base de données relationnelle se compose d'un ensemble de tables, chacune d'entre elles a un nom unique dans la base de données. Chaque table stocke des informations (ou data), elle se compose de lignes et de colonnes, mais ce n'est pas la réalité au niveau physique (mémoire de la machine). Nous pouvons dire que la notation de table 2D c'est une convention de présentation humain.

Terminologie :

Table en base de données et **Relation** en modèle relationnel

Relation en conception c'est le lien/association sémantique entre deux entités

Soient les deux exemples suivants :

Exemple 1 :

La relation (en extension) illustrée par la figure 1 stocke des informations sur les instructeurs.

Question 1. Donner (en mode conception) l'entité instructeur.

Question 2. Lister l'ensemble des clés candidates de cette relation.

Question 3. Donner la clé primaire (identifiant en conception) de cette table

Question 4. Donner une description textuelle d'une ligne de votre choix.

La relation (en extension) illustrée par la figure 2 stocke des informations sur les cours.

Question 5. Donner (en mode conception) l'entité instructeur.

Question 6. Lister l'ensemble des clés candidates de cette relation.

Question 7. Donner la clé primaire (identifiant en conception) de cette table

Question 8. Donner une description textuelle d'une ligne de votre choix.

Exemple 1
La figure 3 montre une troisième table, prereq, qui stocke les cours prérequis pour chaque cours. Le tableau comporte deux colonnes, l'identifiant du cours et l'identifiant du cours prérequis.

ID	name	deptname	salary
10101	Srinivasan	Comp. Sci.	65000
12121	Wu	Finance	90000
15151	Mozart	Music	40000
22222	Einstein	Physics	95000
32343	El Said	History	60000
33456	Gold	Physics	87000
45565	Katz	Comp. Sci.	75000
58583	Califleri	History	62000
76543	Singh	Finance	80000
76766	Crick	Biology	72000
83821	Brandt	Comp. Sci.	92000
98345	Kim	Elec. Eng.	80000

Figure 1 La table (Relation) instructor

coursed	prereqid
BIO-301	BIO-101
BIO-399	BIO-101
CS-190	CS-101
CS-315	CS-101
CS-319	CS-101
CS-347	CS-101
EE-181	PHY-101

Figure 2 La table prereq

Question 9. Donner (en mode conception) l'entité instructeur.

Question 10. Lister l'ensemble des clés candidates de cette relation.

Question 11. Donner la clé primaire (identifiant en conception) de cette table

Question 12. Donner une description textuelle d'une ligne de votre choix.

En général, une ligne dans une table représente une relation entre un ensemble de valeurs. Puisqu'une table est une collection de telles relations, il existe une correspondance étroite entre le concept de table et le concept relation en mathématique, d'où le modèle de données relationnelles (relational data model) tire son nom.

Dans la terminologie mathématique, un tuple est simplement une séquence (ou une liste) de valeurs. Une relation entre n valeurs est représentée mathématiquement par un n-uplet de valeurs, c'est-à-dire un tuple à n valeurs, qui correspond à une ligne dans une table.

Ainsi, dans le modèle relationnel, le terme relation est utilisé pour désigner une table, tandis que le terme tuple est utilisé pour désigner une ligne. De même, le terme attribut fait référence à une colonne d'une table.

Question 13. En se basant sur la terminologie ci-dessus, examiner les 3 tables de notre exemple 1.

Nous utilisons le terme instance de relation pour désigner une instance spécifique d'une relation, c'est-à-dire contenant un ensemble spécifique de lignes. Par exemple, la figure 1 représente une instance de relation (de la table instructor) correspondant à 12 instructeurs.

L'ordre dans lequel les tuples apparaissent dans une relation n'a pas d'importance, puisqu'une relation est un ensemble de tuples.

Pour chaque attribut d'une relation, il existe un ensemble de valeurs autorisées, appelé le domaine de cet attribut.

Question 14. Citer quelques domaines et lister quelques valeurs possibles de chaque domaine.

Soient les instances des relations présentées par les figures 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 et 11 respectivement les tables department, section, teaches, student, takes, time_slot, advisor et classroom.

Exemple 1

Question 15. Donner le MLD et le MPD de cette base de données.

Question 16. Donner le MCD. Discuter les cardinalités en se basant sur les instances des relations de cet exemple.

course_id	title	dept_name	credits
BIO-101	Intro. to Biology	Biology	4
BIO-301	Genetics	Biology	4
BIO-399	Computational Biology	Biology	3
CS-101	Intro. to Computer Science	Comp. Sci.	4
CS-190	Game Design	Comp. Sci.	4
CS-315	Robotics	Comp. Sci.	3
CS-319	Image Processing	Comp. Sci.	3
CS-347	Database System Concepts	Comp. Sci.	3
EE-181	Intro. to Digital Systems	Elec. Eng.	3
FIN-201	Investment Banking	Finance	3
HIS-351	World History	History	3
MU-199	Music Video Production	Music	3
PHY-101	Physical Principles	Physics	4

Figure 3 La table (Relation) course

dept_name	building	budget
Biology	Watson	90000
Comp. Sci.	Taylor	100000
Elec. Eng.	Taylor	85000
Finance	Painter	120000
History	Painter	50000
Music	Packard	80000
Physics	Watson	70000

Figure 4 La table department

course_id	sec_id	semester	year	building	room_number	time_slot_id
BIO-101	1	Summer	2017	Painter	514	B
BIO-301	1	Summer	2018	Painter	514	A
CS-101	1	Fall	2017	Packard	101	H
CS-101	1	Spring	2018	Packard	101	F
CS-190	1	Spring	2017	Taylor	3128	E
CS-190	2	Spring	2017	Taylor	3128	A
CS-315	1	Spring	2018	Watson	120	D
CS-319	1	Spring	2018	Watson	100	B
CS-319	2	Spring	2018	Taylor	3128	C
CS-347	1	Fall	2017	Taylor	3128	A
EE-181	1	Spring	2017	Taylor	3128	C
FIN-201	1	Spring	2018	Packard	101	B
HIS-351	1	Spring	2018	Painter	514	C
MU-199	1	Spring	2018	Packard	101	D
PHY-101	1	Fall	2017	Watson	100	A

Figure 5 La table section

ID	name	deptname	tot_cred
00128	Zhang	Comp. Sci.	102
12345	Shankar	Comp. Sci.	32
19991	Brandt	History	80
23121	Chavez	Finance	110
44553	Peltier	Physics	56
45678	Levy	Physics	46
54321	Williams	Comp. Sci.	54
55739	Sanchez	Music	38
70557	Snow	Physics	0
76543	Brown	Comp. Sci.	58
76653	Aoi	Elec. Eng.	60
98765	Bourikas	Elec. Eng.	98
98988	Tanaka	Biology	120

Figure 6 La table student

ID	course_id	sec_id	semester	year
10101	CS-101	1	Fall	2017
10101	CS-315	1	Spring	2018
10101	CS-347	1	Fall	2017
12121	FIN-201	1	Spring	2018
15151	MU-199	1	Spring	2018
22222	PHY-101	1	Fall	2017
32343	HIS-351	1	Spring	2018
45565	CS-101	1	Spring	2018
45565	CS-319	1	Spring	2018
76766	BIO-101	1	Summer	2017
76766	BIO-301	1	Summer	2018
83821	CS-190	1	Spring	2017
83821	CS-190	2	Spring	2017
83821	CS-319	2	Spring	2018
98345	EE-181	1	Spring	2017

Figure 7 La table teaches

s_id	t_id
00128	45565
12345	10101
23121	76543
44553	22222
45678	22222
76543	45565
76653	98345
98765	98345
98988	76766

Figure 8 La table advisor

ID	course_id	sec_id	semester	year	grade
00128	CS-101	1	Fall	2017	A
00128	CS-347	1	Fall	2017	A-
12345	CS-101	1	Fall	2017	C
12345	CS-190	2	Spring	2017	A
12345	CS-315	1	Spring	2018	A
12345	CS-347	1	Fall	2017	A
19991	HIS-351	1	Spring	2018	B
23121	FIN-201	1	Spring	2018	C+
44553	PHY-101	1	Fall	2017	B-
45678	CS-101	1	Fall	2017	F
45678	CS-101	1	Spring	2018	B+
45678	CS-319	1	Spring	2018	B
54321	CS-101	1	Fall	2017	A-
54321	CS-190	2	Spring	2017	B+
55739	MU-199	1	Spring	2018	A-
76543	CS-101	1	Fall	2017	A
76543	CS-319	2	Spring	2018	A
76653	EE-181	1	Spring	2017	C
98765	CS-101	1	Fall	2017	C-
98765	CS-315	1	Spring	2018	B
98988	BIO-101	1	Summer	2017	A
98988	BIO-301	1	Summer	2018	null

Figure 9 La table takes

time_slot_id	day	start_time	end_time
A	M	8:00	8:50
A	W	8:00	8:50
A	F	8:00	8:50
B	M	9:00	9:50
B	W	9:00	9:50
B	F	9:00	9:50
C	M	11:00	11:50
C	W	11:00	11:50
C	F	11:00	11:50
C	M	13:00	13:50
D	W	13:00	13:50
D	F	13:00	13:50
E	T	10:30	11:45
E	R	10:30	11:45
F	T	14:30	15:45
F	R	14:30	15:45
G	M	16:00	16:50
G	W	16:00	16:50
G	F	16:00	16:50
H	W	10:00	12:30

Figure 10 La table time_slot

building	room_number	capacity
Packard	101	500
Painter	514	10
Taylor	3128	70
Watson	100	30
Watson	120	50

Figure 11 La table classroom

Exemple Cours 2: A part of University schema

Student Table

studId	lastName	firstName	major	credits
S1001	Smith	Tom	History	90
S1002	Chin	Ann	Math	36
S1005	Lee	Perry	History	3
S1010	Burns	Edward	Art	63
S1013	McCarthy	Owen	Math	0
S1015	Jones	Mary	Math	42
S1020	Rivera	Jane	CSC	15

Faculty Table (Faculty = corps professoral)

facId	name	department	rank
F101	Adams	Art	Professor
F105	Tanaka	CSC	Instructor
F110	Byrne	Math	Assistant
F115	Smith	History	Associate
F221	Smith	CSC	Professor

Class Table

classNumber	facId	schedule	room
ART103A	F101	MWF9	H221
CSC201A	F105	TuThF10	M110
CSC203A	F105	MThF12	M110
HST205A	F115	MWF11	H221
MTH101B	F110	MTuTh9	H225
MTH103C	F110	MWF11	H225

Enroll Table

studId	classNumber	grade
S1001	ART103A	A
S1001	HST205A	C
S1002	ART103A	D
S1002	CSC201A	F
S1002	MTH103C	B
S1010	ART103A	
S1010	MTH103C	
S1020	CSC201A	B
S1020	MTH101B	A