

Concepts : Modèle relationnel et Bases de données relationnelle

Outils : Algèbre relationnelle et SQL

Une agence de voyage a informatisé la gestion des voyages qu'elle propose (itinéraires, monuments visités, réservations, etc.).

La base de données a été construite à partir du cahier des charges suivant :

Les circuits :

Un circuit est identifié par un numéro, il est décrit par une ville de départ, une ville d'arrivée et une séquence d'étapes. Une étape se déroule pendant un nombre donné de jours, dans une ville donnée. Au cours de chaque étape, tous les monuments de la ville, lorsqu'il y en a, sont visités. Les villes de départ et d'arrivée n'étant pas considérées comme des étapes, leurs monuments ne sont pas visités.

Un même circuit ne repasse jamais plusieurs fois dans la même ville étape, mais il peut arriver que la ville de départ (ou d'arrivée) d'un circuit, figure aussi parmi les villes étapes de ce circuit. Ceci permet de prendre en compte les situations où les villes de départ et/ou d'arrivée font l'objet d'une visite.

Les villes sont identifiés par leur nom. Les monuments sont identifiés par leur nom, dans la ville où ils sont situés.

Un circuit peut être programmé plusieurs fois, à des dates différentes. A chacune de ces programmations, on associe un nombre de places. Deux programmations d'un même circuit peuvent avoir des nombres de place différentes. Par contre, le prix d'un circuit est fixé, toujours le même quelque soit sa programmation. Un circuit dure un nombre de jours égal à la somme des durées de chacune de ses étapes.

Les réservations :

Une réservation, identifiée par un numéro, est effectuée pour le compte d'un client (identifié par son nom) et concerne une programmation d'un circuit. Plusieurs places pour la même programmation du même circuit peuvent être réservées en une seule fois.

Une réservation pour une programmation donnée de circuit est possible si et seulement si le nombre de places à réserver est inférieur ou égal au nombre de places disponibles de la programmation ; si la programmation est possible, le nombre de places disponibles est alors décrémenté du nombre de places réservées.

Schéma des relations

Le schéma retenu pour la base de données est constitué des relations suivantes (les identifiants sont soulignés) :

LESVILLES (NOMV, PAYS)

$\{ (n, p) \in \text{LESVILLES} \iff \text{la ville dont le nom est } n, \text{ est située dans le pays } p. \text{ Le nom de la ville est un identifiant (clef de la relation). } \}$

LESMONUMENTS (NOMM, NOMV, PRIX)

$\{ (nm, nv, p) \in \text{LESMONUMENTS} \iff \text{le monument de nom } nm \text{ est situé dans la ville } nv. \text{ Son prix de visite est } p \text{ francs français. } \}$

LESCIRCUITS (NUMC, VDEP, VARR, PRIX)

$\{ (n, vd, va, pr) \in \text{LESCIRCUITS} \iff \text{le circuit touristique identifié par le numéro } n, \text{ part de la ville } vd \text{ et se termine dans la ville } va. \text{ Son prix est de } pr, \text{ qui ne prend pas en compte le prix des monuments visités. La ville de départ représente le point de rendez-vous avec les accompagnateurs. } \}$

LESETAPES (NUMC, RANG, VETAPE, NBJOURS)

$\{ (n, r, ve, nbj) \in \text{LESETAPES} \iff \text{la } r^{\text{e}} \text{ étape du circuit } n \text{ se déroule dans la ville } ve, \text{ où le séjour est de } nbj \text{ jours. On fait comme hypothèse que lorsqu'une ville est dans un circuit, tous ses monuments sont visités. } r \geq 1. \text{ Les villes de départ et d'arrivée (VARR et VDEP de CIRCUIT) sont dans CIR_ETAPE lorsqu'elles sont visitées. } \}$

LESPROGRAMMATIONS (NUMC, DATEDEP, NBPLACES)

$\{ (n, d, nbl) \in \text{LESPROGRAMMATIONS} \iff \text{le circuit identifié par le numéro } n, \text{ programmé à la date } d \text{ dispose encore de } nbl \text{ places disponibles. Le même circuit peut être programmé à différentes dates. } \}$

LESRESERVATIONS (NUMR, NOMC, NUMC, DATEDEP, NBRES)

$\{ (nr, no, nc, d, nbr) \in \text{LESRESERVATIONS} \iff \text{le client de nom } no, \text{ a effectué une réservation identifiée par } nr, \text{ sur le circuit } nc \text{ programmé à la date } d. \text{ Il a réservé } nbr \text{ places. } \}$

Les domaines associés sont :

domaine (NOMC) = { 'Bonemine', 'Corto', etc. }

domaine (VILET) = domaine (VDEP) = domaine (VARR) = domaine (NOMV)

= { 'Paris', 'Florence', 'Briançon', etc. }

domaine (PAYS) = { 'Italie', 'Finlande', 'France', etc. }

domaine (NUMC) = domaine (NUMR) = domaine (NBRES) = domaine (RANG)

= domaine (NBJOURS) = domaine (PRIX) = entiers > 0

domaine (NBLIBR) = entiers ≥ 0

domaine (DATEDEP) = dates

Les contraintes d'intégrité référentielle sont :

$\Pi_{\text{NUMC}, \text{DATEDEP}}(\text{LESRESERVATIONS}) \subset \Pi_{\text{NUMC}, \text{DATEDEP}}(\text{LESPROGRAMMATIONS})$

$\Pi_{\text{NUMC}}(\text{LESPROGRAMMATIONS}) \subset \Pi_{\text{NUMC}}(\text{LESCIRCUITS})$

$\Pi_{\text{NUMC}}(\text{LESETAPES}) \subset \Pi_{\text{NUMC}}(\text{LESCIRCUITS})$

$\Pi_{\text{VILET}}(\text{LESETAPES}) \subset \Pi_{\text{NOMV}}(\text{LESVILLES})$

$\Pi_{\text{VDEP}}(\text{LESCIRCUITS}) \subset \Pi_{\text{NOMV}}(\text{LESVILLES})$

$\Pi_{\text{VARR}}(\text{LESCIRCUITS}) \subset \Pi_{\text{NOMV}}(\text{LESVILLES})$

$\Pi_{\text{NOMV}}(\text{LESMONUMENTS}) \subset \Pi_{\text{NOMV}}(\text{LESVILLES})$

Remarques :

- On dit qu'un circuit passe par une ville v , lorsque v est une des étapes, ou la ville arrivée, ou la ville de départ (ou inclusif) ;
- On dit qu'un circuit visite une ville lorsque celle-ci est une étape de ce circuit.

Exercice 1: Compréhension des relations Indiquer **précisément**, pour chaque

modification ci-après, les contrôles et les mises à jour à effectuer : modification de nuplet(s) existant(s) ou/et insertion de nouveau(x) nuplet(s) et/ou suppression de nuplet(s). On pourra s'appuyer sur les instances de relations données en annexe.

1. Ajout d'une étape au circuit No 10, en dernier rang : la ville visitée est Amsterdam et la durée de l'étape est de 2 jours.
2. Réservation de 40 places pour le circuit 9 à la date du 8/1/2015 par le client de nom Astérix.
3. Suppression de toutes les informations concernant des programmations déjà terminées.
4. La ville Londres ne peut plus accueillir de visiteurs pendant la période du 1/12/2014 au 1/1/2015.

Exercice 2: Résultat de requêtes

Pour chaque requête ci-après, donner le schéma et la valeur de la relation attendue (se baser sur les valeurs données en annexe).

1. Ville de départ du circuit 14.
2. Noms des monuments visités par le client Milou ?
3. Nombre de places mises à la vente pour le circuit numéro 2, à la date du 17/3/2014 ?

Exercice 3: Expression de requêtes

Donner en algèbre relationnelle l'expression des requêtes suivantes :

1. Les requêtes 1 et 2 de l'exercice 1.
2. Donner le numéro, les villes de départ et d'arrivée des circuits qui démarrent après une date donnée.
3. Donner les noms des clients qui ont réservé des circuits qui passent par un pays donné.
4. Donner le nom des clients qui ne visitent aucun monument.
5. Donner le numéro, le prix de base (sans tenir compte du prix des monuments visités) et la date de départ des circuits qui ont encore des places disponibles.
6. Donner le numéro et le prix de base des circuits qui n'ont aucune réservation.
7. Donner les noms des pays, des villes et des monuments visités par un client donné par son nom.
8. Donner la liste des numéros des circuits qui passent dans toutes les villes d'un pays donné.
9. Pour chaque circuit restant dans le même pays, donner ce pays et le numéro du circuit.
10. Donner le circuit ayant le plus de réservation
11. Pour chaque circuit donner le nombre de villes visitées.
12. Pour chaque circuit passant par moins de cinq villes donner le nombre de clients inscrits.

A Instances de relations

La relation LESVILLES :		La relation LESMONUMENTS:		
NOMV	PAYS	NOMM	NOMV	PRIX
Amsterdam	Hollande	Tower Bridge	Londres	5
Bantry	Irlande	Madame Tussau	Londres	5
Bath	Angleterre	The Tower	Londres	6
Besse	France	British Museum	Londres	4
Clermont Ferrand	France	Loydd Building	Londres	0
Cork	Irlande	Canals	Amsterdam	9
Dingle	Irlande	Medical Center	Amsterdam	0
Exeter	Angleterre	Madurodam	Amsterdam	12
Glengariff	Irlande	Plaza San Marco	Venise	0
Hoedic	France	Reserve ornithologique	Port Cotton	0
Houat	France	Grotte de l'Apothicaiererie	Port Cotton	2
Kenmare	Irlande	Citadelle Vauban	Port Maria	0
Killarney	Irlande	Elizabeth Gardens	Sissinghurst	5
Laschamps	France	Stonehenge Prehistoric Spot	Salisbury	5
Londres	Angleterre	Roman baths	Bath	3
Lyon	France	Piazza San Marco	Venise	0
Orcival	France	La Basilique San Marco	Venise	3
Paris	France	Le palais des Doges	Venise	3
Port Cotton	France	Le pont des Soupirs	Venise	0
Port Maria	France	Le Grand Canal	Venise	4
Quiberon	France			
Salisbury	Angleterre			
Shannon	Irlande			
Sissinghurst	Angleterre			
St Ives	Angleterre			
Venise	Italie			

La relation LESCIRCUITS :				
NUMC	VDEP	VARR	PRIX	
1	Paris	Paris	116	
2	Paris	Paris	116	
3	Paris	Paris	104	
4	Paris	Paris	127	
5	Lyon	Lyon	274	
6	Paris	Paris	252	
7	Quiberon	Hoedic	250	
8	Clermont Ferrand	Besse	214	
9	Paris	Paris	570	
10	Shannon	Cork	617	

La relation LESETAPES :

NUMC	RANG VILET	NBJOURS
1	1 Londres	2
2	1 Londres	2
3	1 Amsterdam	3
4	1 Amsterdam	4
5	1 Venise	5
6	1 Venise	4
7	1 Quiberon	2
7	2 Port Cotton	2
7	3 Port Maria	1
7	4 Houat	1
7	5 Hoedic	1
8	1 Laschamps	2
8	2 Orcival	3
8	3 Besse	2
9	1 Sissinghurst	2
9	2 Salisbury	2
9	3 Exeter	1
9	4 St Ives	1
9	5 Bath	1
9	6 Londres	1
10	1 Shannon	1
10	2 Dingle	3
10	3 Killarney	2
10	4 Kenmare	1
10	5 Glengariff	3
10	6 Bantry	2
10	7 Cork	1

La relation LESPROGRAMMATIONS :

NUMC	DATEDEP	NBLIBR
1	15-MAR-14	34
1	02-OCT-14	10
1	29-SEP-14	0
2	14-NOV-14	30
6	15-NOV-14	10
7	09-JAN-15	39
10	12-MAR-14	80
1	15-APR-14	12
1	17-APR-14	34
2	16-APR-14	0
2	17-MAR-14	2
2	18-MAR-14	9
2	17-APR-14	12
3	11-SEP-14	12
3	04-MAR-14	13
3	11-MAR-14	45
4	15-JAN-15	18
4	15-OCT-14	10
4	08-SEP-14	11
4	09-NOV-14	1
5	15-JAN-15	3
5	09-NOV-14	66
6	17-APR-14	22
6	25-JAN-15	34
6	15-DEC-14	12
7	09-NOV-14	56
7	24-FEB-14	1
7	17-MAR-14	1
7	07-MAY-14	1
8	09-NOV-14	10
8	27-APR-14	12
8	02-MAY-14	13
8	29-SEP-14	14
8	04-MAR-14	18
8	11-MAR-14	10
8	09-MAY-14	11
8	25-APR-14	0
8	25-JUL-14	12
8	05-JUL-14	31
8	23-JAN-15	3
9	17-APR-14	3
9	08-JAN-15	31
10	01-APR-14	45
10	22-APR-14	30
10	09-MAY-14	22

La relation LESRESERVATIONS :

NUMR	NOMC	NC	DATEDEP	NBRES
3	Asterix	1	15-APR-14	4
1	Donald	10	12-MAR-14	2
2	Picsou	9	08-JAN-15	10
22	Mafalda	5	15-JAN-15	43
16	GrosseBaf	4	08-SEP-14	88
17	Picsou	8	25-APR-14	1
18	Picsou	1	29-SEP-14	10
8	Milou	8	27-APR-14	1
9	La Castafiore	8	09-MAY-14	7
10	Milou	2	16-APR-14	99
11	Jerry	3	11-SEP-14	11
12	Donald	7	24-FEB-14	51
20	Ordralphabetix	5	09-NOV-14	2
26	Ordralphabetix	10	22-APR-14	2
27	Nestor Burma	2	18-MAR-14	25