

TD2 : Conception et interrogation d'une base de données

UCBL - Département Informatique de Lyon 1 – BDW - automne 2023

Objectif du TD : modélisation et découverte de l'algèbre relationnelle

Exercice 1 Modélisation conceptuelle

- 1. Modéliser par un diagramme entité/association (formalisme Merise)** les besoins de l'entreprise *Veloc*. L'objectif est d'informatiser la gestion de la location et la réparation de vélos en libre-service. Pour la partie locative, l'entreprise *Veloc* offre à des usagers la possibilité de louer des vélos. Chaque usager possède un identifiant dans la base de données ainsi qu'un numéro de carte bancaire associé. On distingue deux catégories d'usagers : les ponctuel.le.s, pour qui on ne stocke que le mode de réservation (e.g., *borne*, *application*), et les abonné.e.s, qui ont un nom, un prénom et une adresse associés. Les abonné.e.s doivent accepter un contrat de location, qui possède un identifiant et une date. Un contrat est obligatoirement rattaché à un.e seul.e abonné.e, et il peut comporter des annexes. Chaque annexe s'identifie par son numéro au sein du contrat ("*annexe 1*", "*annexe 2*", etc.) et possède un titre. Chaque vélo a un identifiant propre, un état (e.g., "*fonctionnel*", "*crevé*") et une date de mise en service. Les stations qui accueillent les vélos sont réparties dans les différents quartiers de la ville, représentés uniquement par leur nom. Une station est décrite par un identifiant, un état (e.g., "*opérationnelle*", "*en panne*"), une adresse et des coordonnées sous forme de latitude et longitude. Chaque station est rattachée à un seul quartier. On connaît également la distance qui sépare les stations entre elles afin de pouvoir proposer les stations les plus proches aux usagers. Un vélo est loué par un usager pour une période donnée (dates de début et de fin). Quand un vélo est garé à une station, on stocke également la période de stationnement ainsi que le numéro d'attache. La location et le stationnement des vélos sont évidemment historisées. La gestion de la réparation fait appel à des technicien.ne.s, dont les informations sont le nom, le prénom, l'année de recrutement. Un.e technicien.ne peut avoir un.e responsable (qui est aussi technicien.ne). Lorsqu'un vélo est défectueux, un.e technicien.ne est envoyée le réparer. On conserve un historique des réparations réalisées avec la durée de l'intervention pour pouvoir évaluer les performances de chaque employé.e en vue d'une éventuelle restructuration. Pour faciliter le déplacement des technicien.ne.s, deux types de véhicules sont à disposition : le camion, qui permet d'embarquer des vélos et qui possède un numéro d'immatriculation, et le vélocargo, qui inclut un mini-atelier. En interne, tous les véhicules ont un identifiant. Les technicien.ne.s utilisent un ou plusieurs véhicules sur une période donnée. Ces informations sont historiées, notamment dans le cas où l'employé.e commet une infraction avec un véhicule. Enfin, un.e technicien.ne est seul.e responsable de l'entretien d'au moins deux véhicules. On ne conserve que la dernière date à laquelle un.e employé.e s'est occupé d'un véhicule dont il ou elle a la responsabilité.
- 2. Modifier le diagramme pour prendre en compte la contrainte suivante** : plusieurs technicien.ne.s partagent la responsabilité de l'entretien d'un véhicule.
- 3. Modifier le diagramme pour prendre en compte la contrainte suivante** : les quartiers sont représentés de manière hiérarchique. Actuellement les quartiers sont sous forme de "liste". Or, dans la réalité, les quartiers ont une organisation plus complexe, notamment d'inclusion (e.g., la *Croix Rousse* comprend deux quartiers, les *Pentes* et le *Plateau*, eux-mêmes susceptibles d'être divisés).

Exercice 2 Modélisation logique

1. Rappeler les trois règles de base pour transformer un diagramme E/A en modèle relationnel.
2. Transformer le diagramme corrigé de l'exercice 1 (sans les contraintes supplémentaires) en modèle relationnel.

Exercice 3 Modélisation physique

1. Écrire les requêtes de création de table pour les relations `TECHNICIEN.NE.S`, `VÉLOS` et `RÉPARER` de l'exercice 2.

Pour les exercices suivants, nous utiliserons la base de données suivante :

`VÉLOS` (`idV`, `étatV`, `annéeService`)
`RÉPARER` (`#idV`, `#idT`, `dateR`, `duréeR`)

<code>idV</code>	<code>étatV</code>	<code>annéeService</code>
1	bon	2018
2	bon	2019
3	crevé	2019
4	cassé	2020

Table `VÉLOS`

<code>idV</code>	<code>idT</code>	<code>dateR</code>	<code>duréeR</code>
1	123	2020/06/01	60
1	456	2020/07/12	30
2	123	2020/09/15	75
2	789	2020/09/15	20
4	789	2020/10/21	30

Table `RÉPARER`

Exercice 4 Découverte de l'algèbre relationnel (AR)

Décrire en français et donner le résultat attendu des requêtes suivantes :

1. $\Pi_{\text{étatV}}(\sigma_{\text{annéeService} < 2020}(\text{VÉLOS}))$
2. $\rho_{\text{vélosOK/idV}}(\sigma_{\text{étatV} = \text{'bon'}}(\Pi_{\text{idV}}(\text{VÉLOS})))$
3. $\Pi_{\text{idV, annéeService, dateR}}(\sigma_{\text{étatV} = \text{'cassé'}}(\text{RÉPARER} \bowtie_{\text{idV}} \text{VÉLOS}))$

Exercice 5 Traduction de requêtes en AR

Écrire en algèbre relationnelle les requêtes suivantes :

1. Identifiant des vélos en bon état ou mis en service après 2019
2. Date de réparation des vélos mis en service en 2019
3. Identifiant et année des vélos qui ne sont pas en bon état ou qui ont été réparés plus de 60 minutes
4. Identifiant des vélos qui n'ont jamais été réparés
5. Identifiant des vélos mis en service la même année que le vélo 2
6. Paires de vélos réparés par la même technicienne