

TD 1

Modélisation conceptuelle et logique des données

Partie 1

1) Cas du parc informatique

Une entreprise souhaite informatiser la gestion de son parc informatique afin d'en optimiser la maintenance dont voici les spécifications. Un ordinateur est caractérisé par son numéro, son modèle, la date de son achat et la date de la prochaine maintenance planifiée.

Grâce à un système de mots de passe, chaque ordinateur peut être utilisé par plusieurs employés mais pour des raisons de sécurité des données, un employé n'a le droit d'utiliser qu'un seul ordinateur. Un employé est caractérisé par son nom, son prénom et sa fonction dans l'entreprise.

Les ordinateurs sont reliés à des périphériques en réseau (imprimantes, scanners...). Chaque périphérique est caractérisé par une adresse réseau unique, son type, sa date d'achat, et la date de la prochaine maintenance planifiée. Les périphériques pouvant servir à plusieurs ordinateurs simultanément, un indice de priorité est affecté à chaque ordinateur pour chaque périphérique auquel il est connecté.

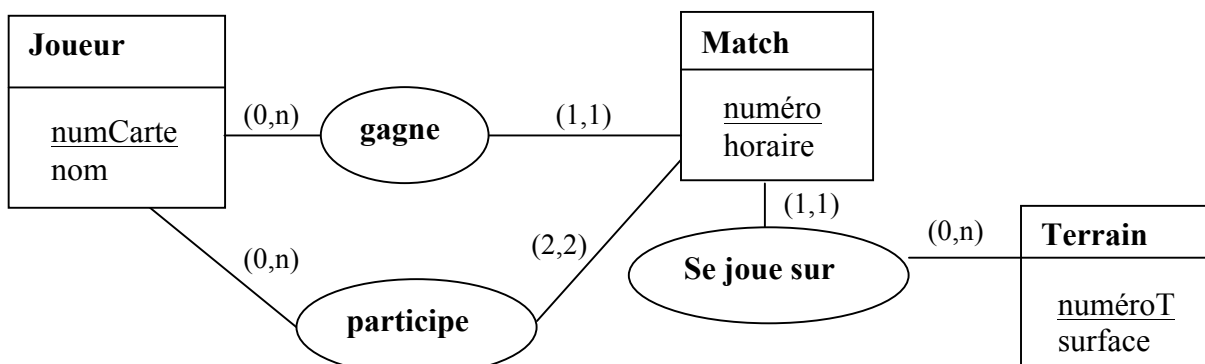
Finalement, chaque ordinateur et chaque périphérique est localisé dans un bureau donné. Les bureaux sont caractérisés par un numéro de bureau et le numéro du bâtiment dans lequel ils se trouvent. Un numéro de bureau est unique dans un bâtiment donné.

- a- Proposer un modèle entité/association pour décrire ce système d'information. Y a-t-il des contraintes importantes non représentées dans le schéma entité-association ? Que faut-il décrire en plus pour que ce schéma E/A soit complet ?
- b- Transformer ce modèle entité-association en un ensemble de relations en 3^{ème} forme normale.

2) Cas du tournois de tennis

D'après le schéma conceptuel suivant associé à un tournoi de tennis, répondre aux questions suivantes :

- a- Peut-on jouer des matchs de double ?
- b- Un joueur peut-il gagner un match sans y avoir participé ?
- c- Peut-il y avoir deux matchs sur le même terrain à la même heure ?



3) Cas des invitations sociales

Une personne désire modéliser le système d'information correspondant aux réceptions qu'elle organise (personnes invitées, menus, ...). Ce système d'information doit lui permettre, entre autres choses, de l'aider à organiser une réception en lui offrant la possibilité de construire sa liste d'invités, ainsi que son menu et les vins associés. Une réception a lieu à une date donnée. On invite des personnes dont on connaît le nom, le prénom, le sexe, l'âge et la profession (l'identification d'une personne se fait par son nom et son prénom). Le repas servi lors d'une réception comprend un certain nombre de plats identifiés par leur nom (" poulet à la mexicaine " par exemple) et leur nature (" entrée froide ", " dessert " par exemple). Pour pouvoir réussir un menu, il faut que les vins servis soient en accord avec les plats : on dispose pour chaque plat d'une liste de vins possibles caractérisés par leur région viticole (" bourgogne " par exemple) et un type (" rouge corsé ", " blanc sec " par exemple).

Pour que la réception soit réussie, il faut éviter qu'une dispute ne vienne gâcher l'événement et pour cela, la connaissance des amitiés et inimitiés entre personnes est primordiale.

Enfin le dernier ingrédient d'une réception réussie est d'offrir au menu des plats que les invités apprécient et surtout d'éviter de leur servir des plats qu'ils n'aiment pas.

- a- Proposer un modèle entité/association pour décrire ce système d'information. Y a-t-il des contraintes importantes non représentées dans le schéma entité-association ?
- b- Transformer ce modèle entité-association en un ensemble de relations en 3^{ème} forme normale.

Partie 2

1) Les clés

Rappeler la définition d'une clé de relation.

Soit R et S deux relations de schéma identique ayant K comme clé atomique. Parmi les relations suivantes, lesquelles ont K comme clé ? Montrez-le ou trouvez des contre-exemples.

- a) $R \cap S$
- b) $R \cup S$
- c) $R - S$
- d) $\pi_K(R)$

2) Dépendances fonctionnelles et normalisation

Soient trois relations établies lors de la conception d'une base de données d'un fournisseur d'accès à Internet

Abonné (Login, Nom, Prénom, Tél, Ville)

Abonnement (Login, TypeAbonnement, Espace, nbAdresses, EspaceMax, nbAdressesMax,)

Connexion (Login, Date, Heure, Durée)

Et l'ensemble des dépendances fonctionnelles qui sont vraies pour cette application :

DF1 : Login \rightarrow Nom, Prénom, Tél, Ville

DF2 : Tél \rightarrow Login

DF3 : TypeAbonnement \rightarrow EspaceMax, nbAdressesMax

DF4 : Login \rightarrow TypeAbonnement, Espace, nbAdresses, EspaceMax, nbAdressesMax

DF5 : Login, Date, Heure \rightarrow Durée

- 1) Proposer une clé pour chaque relation. Justifier.
- 2) Quelle est la forme normale de chaque relation munie de sa clé ?
- 3) Effectuer une décomposition en 3NF de chaque relation qui ne l'est pas.

3) Exercice supplémentaire (à la maison) : Cas du transport aérien

Une société de transport aérien décide de repenser l'implantation de son système d'information en évoluant d'une approche fichiers vers une approche BD relationnelle. Pour mener à bien cette opération, la direction informatique de l'entreprise adopte une démarche en deux phases : une première phase dédiée à la conception des données et des traitements, et une seconde phase consacrée à l'implantation des données et des traitements à l'aide du SGBD relationnel retenu.

Le but de l'étude de cas proposée est de réaliser la phase de conception des données uniquement. La démarche préconisée est de représenter la réalité de l'entreprise en utilisant le modèle entité-association avec la prise en compte des contraintes d'intégrité. Le résultat de cette modélisation est constitué par un schéma conceptuel au format entité/association. Ce schéma conceptuel doit alors être transformé en un schéma relationnel équivalent.

Pour vous permettre de construire le schéma conceptuel de la base, nous donnons maintenant la description des informations à gérer au sein de l'entreprise de transport aérien.

L'objectif est d'assurer la gestion, d'une part des employés, des vols et des appareils, d'autre part des clients et des billets.

Un employé est caractérisé par un numéro unique, un nom, un prénom, une adresse, un salaire. Il ya deux catégories d'employés : les employés navigants qui ont un certain nombre d'heures de vols et les employés au sol. Certains navigants sont pilotes et pourront jouer le rôle de pilote ou de co-pilote. Un pilote détient un numéro de licence qui devra être mémorisé. D'autres employés sont des personnels d'équipages non pilote (ce sont les hôtes et les hostesses de l'air).

Un appareil est identifié de manière unique par un numéro d'immatriculation. Il possède un type (A320, B747, ...) et il offre une certaine capacité en nombre de passagers.

Chaque liaison desservie par au moins un vol de la compagnie est définie par une ville d'origine et une ville de destination; de plus, elle est identifiée par un numéro.

Un vol est identifié par un numéro de vol. Il est caractérisé par une période de validité définie par deux dates. Durant cette période, ce vol a des horaires fixes (heure départ et heure arrivée). Un vol dessert une liaison et une seule. Qui plus est, un appareil et un seul est associé à un vol donné.

Pour chaque vol enregistré, on suppose qu'il existe un départ tous les jours pendant la période de validité de ce vol. Un départ est défini par un numéro de vol et une date de départ. A un départ sont associés au moins 3 personnes: un à deux pilotes (un pilote et un co-pilote) et entre deux et quatre hôte(sse). Un départ est également caractérisé par un nombre de places libres et un nombre de places occupées. Une place occupée est une place ayant donnée lieu à une réservation avec émission d'un billet.

Un passager est identifié par un numéro. Il possède un nom, un prénom, une adresse, une profession et une banque. Il effectue des réservations qui donnent lieu à l'émission de billets.

Un billet est repéré par un numéro. Il comporte une date d'émission et un prix. Un billet référence un départ et un seul. Pour simplifier, on suppose qu'un billet concerne un client et un seul.

- a- Proposer un modèle entité/association pour décrire ce système d'information.
- b- Transformer ce modèle entité-association en un ensemble de relations en 3^{ème} forme normale.

4) Exercice supplémentaire (à la maison) : Transformation de modèles

Transformer le MCD suivant en relations en 3NF. Préciser la clé primaire et les clés étrangères de chaque relation.

