

Conception de systèmes d'information

Cours 2 – Modélisation conceptuelle de données

František Kardoš

fkardos@labri.fr

Modélisation conceptuelle de données

- ▶ Types et sous-types d'entités :
spécialisation / généralisation
- ▶ Dépendances fonctionnelles
- ▶ Contraintes ensemblistes entre associations
- ▶ Contraintes de stabilité
- ▶ Identifiants relatifs
- ▶ Décomposition d'une association
- ▶ Historisation
- ▶
- ▶ Résumé

Spécialisation

La spécialisation permet de modéliser, dans la population (l'ensemble des occurrences) d'une entité, des sous-populations présentant des spécificités, portées sur

- ▶ des propriétés ;
- ▶ des associations ;
- ▶ des appellations.

Les entités sous-types (les entités spécialisées) héritent les propriétés de l'entité type – y compris l'identifiant.

Spécialisation : exemple

ASSURÉ

- ▶ Numéro assuré
- ▶ adresse
- ▶ téléphone
- ▶ type

PARTICULIER

- ▶ profession
- ▶ classe d'âge

ENTREPRISE

- ▶ N° SIREN
- ▶ forme juridique

Spécialisation

La spécialisation d'une entité (sur)type en entités sous-type peut s'effectuer selon un critère explicitable par

- ▶ des valeurs d'une propriété du surtype ;
- ▶ une règle de gestion.

Spécialisation

La spécialisation d'une entité (sur)type en entités sous-type peut s'effectuer selon un critère explicitable par

- ▶ des valeurs d'une propriété du surtype ;
- ▶ une règle de gestion.

Graphiquement, la spécialisation s'illustre par un triangle relié aux entités concernées, qui portera éventuellement une contrainte. L'entité (sur)type est indiquée par un lien fléché.

Spécialisation : contraintes

Les contraintes sur spécialisation expriment les participations des occurrences de l'entité type aux entités sous-types.

Contraintes ensemblistes :

X : Exclusivité – au plus une spécialisation

T : Totalité – au moins une spécialisation

XT : Partition – une et une seule spécialisation de chaque occurrence de l'entité type.

Spécialisation : autre exemple

La bibliothèque universitaire offre à ses adhérents la possibilité d'emprunter des livres, des périodiques, etc.

Les adhérents de la BU sont soit des étudiants, soit des enseignants. Tous les adhérents ont un numéro, un nom, un prénom, une adresse et un numéro de téléphone.

Un adhérent enseignant a en plus la structure à laquelle il appartient (un laboratoire, un département, etc), l'adresse de son bureau et enfin le numéro de téléphone de son bureau.

Un adhérent étudiant a une filière et une année d'études.

Tous les documents de la bibliothèque ont un numéro, un titre et un éditeur.

Les livres ont comme propriétés supplémentaires le nom de l'auteur et le nombre de pages.

Les dictionnaires sont comme propriétés supplémentaires le nombre de définitions.

Les périodiques ont comme propriétés supplémentaires le nombre total d'auteurs.

Les thésards peuvent être à la fois étudiants et enseignants.

Modélisez !!

Généralisation

Ce sont les entités sous-types qui préexistent.

Les identifiant des entités sous-types sont alors des identifiant alternatifs de l'entité généralisée.

Généralisation

Ce sont les entités sous-types qui préexistent.

Les identifiants des entités sous-types sont alors des identifiants alternatifs de l'entité généralisée.

Exemple : client + fournisseur = tiers

Restrictions et sous-types d'associations

La restriction d'une association permet de spécifier

- ▶ de nouvelles cardinalités
- ▶ des propriétés propre

à l'association sous-type.

Restrictions et sous-types d'associations

La restriction d'une association permet de spécifier

- ▶ de nouvelles cardinalités
- ▶ des propriétés propre

à l'association sous-type.

Exemple :

Employé – travailler – projet

Chef du projet – gérer – projet

Dépendances fonctionnelles

Fonction $f : A \rightarrow B$:

à un élément de A correspond (au plus) un élément de B .

On appelle l'ensemble de départ l'émetteur et l'ensemble d'arrivée la cible de la dépendance fonctionnelle.

Dépendances fonctionnelles

Fonction $f : A \rightarrow B$:

à un élément de A correspond (au plus) un élément de B .

On appelle l'ensemble de départ l'émetteur et l'ensemble d'arrivée la cible de la dépendance fonctionnelle.

Si A et B sont des entités et f est exprimée par une association binaire, la dépendances fonctionnelle peut s'intégrer dans le schéma en fléchant la patte reliant l'association à l'entité cible.

Dépendances fonctionnelles

Fonction $f : A \rightarrow B$:

à un élément de A correspond (au plus) un élément de B .

On appelle l'ensemble de départ l'émetteur et l'ensemble d'arrivée la cible de la dépendance fonctionnelle.

Si A et B sont des entités et f est exprimée par une association binaire, la dépendance fonctionnelle peut s'intégrer dans le schéma en fléchant la patte reliant l'association à l'entité cible.

Exemple : Voiture \rightarrow personne

Dépendances fonctionnelles

Dépendances fonctionnelles qui ne peuvent pas être spécifiées par les cardinalités : les contraintes d'intégrité fonctionnelles, CIF.

Dépendances fonctionnelles

Dépendances fonctionnelles qui ne peuvent pas être spécifiées par les cardinalités : les contraintes d'intégrité fonctionnelles, CIF.

Exemple : Pour une période d'emploi du temps, un professeur ne fait un cours que dans une seule salle.

Dépendances fonctionnelles

Dépendances fonctionnelles qui ne peuvent pas être spécifiées par les cardinalités : les contraintes d'intégrité fonctionnelles, CIF.

Exemple : Pour une période d'emploi du temps, un professeur ne fait un cours que dans une seule salle.

Dépendance fonctionnelle : créneau + professeur \rightarrow salle

Dépendances fonctionnelles

La représentation graphique d'une CIF :

- ▶ un cercle dans lequel est indiqué CIF (indiqué),
- ▶ un lien en pointillés indique l'association porteuse de la contrainte,
- ▶ un lien plein non fléché indique la (les) entité(s) émettrice(s) de la dépendances,
- ▶ un lien plein fléché indique la (les) entité(s) cible(s) de la dépendance.

Il est conseillé d'accompagner le modèle graphique d'un bref texte explicatif.

Dépendances fonctionnelles

Si une CIF est la seule portée par l'association, et qu'elle englobe la totalité de sa collection (une entité associée en est cible et toutes les autres les émetteuses), l'on peut l'intégrer à l'association en fléchant la patte la connectant à l'entité cible.

Contraintes inter-associations

Ces conditions concernent la coexistence d'occurrences d'associations au départ d'une entité commune.

Ce type de contrainte est symbolisé par :

- ▶ un cercle (indiqué) indiquant le type de contrainte
- ▶ un lien en pointillés indiquant l'entité impliquée
- ▶ des liens pleins indiquant les associations concernées

Contraintes inter-associations

Types de contraintes :

X : Exclusivité

- ▶ Un article peut être acheté chez des fournisseurs, approvisionné par des unités de production, ou élaboré / assemblé directement dans la domaine ; il ne peut cependant être à la fois acheté et approvisionné.

Contraintes inter-associations

Types de contraintes :

X : Exclusivité

- ▶ Un article peut être acheté chez des fournisseurs, approvisionné par des unités de production, ou élaboré / assemblé directement dans la domaine ; il ne peut cependant être à la fois acheté et approvisionné.

T : Totalité

- ▶ Un véhicule est au minimum soit couvert par un contrat soit impliqué dans un sinistre.

Contraintes inter-associations

Types de contraintes :

X : Exclusivité

- ▶ Un article peut être acheté chez des fournisseurs, approvisionné par des unités de production, ou élaboré / assemblé directement dans la domaine ; il ne peut cependant être à la fois acheté et approvisionné.

T : Totalité

- ▶ Un véhicule est au minimum soit couvert par un contrat soit impliqué dans un sinistre.

XT : Partition

- ▶ Une commande est soit passée par un client ou provient d'une service interne.

Contraintes inter-associations

Types de contraintes :

S : Simultanéité

- ▶ Une commande portant sur des article est obligatoirement passée par un client et réciproquement.

Contraintes inter-associations

Types de contraintes :

S : Simultanéité

- ▶ Une commande portant sur des article est obligatoirement passée par un client et réciproquement.

I : Inclusion / Implication

- ▶ Une personne qui effectue un prêt doit avoir souscrit un abonnement.

Contraintes inter-associations inter-entités

- ▶ Une personne ne peut pas être locataire et propriétaire d'un même logement.

Contraintes inter-associations inter-entités

- ▶ Une personne ne peut pas être locataire et propriétaire d'un même logement.
- ▶ Tout professeur qui enseigne une matière à ses classes est qualifié pour cette matière.

Contraintes de stabilité

(S) : propriété stable

- ▶ étant donné une occurrence de l'entité / l'association décrite par cette propriété, la première valeur attribuée à cette propriété ne peut être ultérieurement modifiée.

Contraintes de stabilité

(S) : propriété stable

- ▶ étant donné une occurrence de l'entité / l'association décrite par cette propriété, la première valeur attribuée à cette propriété ne peut être ultérieurement modifiée.
- ▶ Tout identifiant, même composé, doit, par définition, être stable.

Contraintes de stabilité

(D) : patte d'association définitive

- ▶ une occurrence de l'association ne peut être supprimée que par, et seulement par, la suppression de l'occurrence correspondante de l'entité impliquée dans la patte d'association.

Contraintes de stabilité

(D) : patte d'association définitive

- ▶ une occurrence de l'association ne peut être supprimée que par, et seulement par, la suppression de l'occurrence correspondante de l'entité impliquée dans la patte d'association.

(V) : patte d'association verrouillée

- ▶ toutes les occurrences de l'association sont créées en même temps que l'occurrence correspondante de l'entité impliquée dans la patte d'association.

Identifiants relatifs et entités faibles

(R) : Identifiant relatif

- ▶ une propriété stable d'une entité, qui ne permet d'identifier une occurrence de l'entité qu'en combinaison avec l'identifiant d'une autre entité associée

Identifiants relatifs et entités faibles

(R) : Identifiant relatif

- ▶ une propriété stable d'une entité, qui ne permet d'identifier une occurrence de l'entité qu'en combinaison avec l'identifiant d'une autre entité associée

Entité faible

- ▶ une entité dont l'existence est totalement dépendante d'autres entités.
- ▶ peut porter un identifiant relatif, ou ses occurrences sont identifiées via une association porteuse d'une dépendance fonctionnelle obligatoire vers une entité dite de référence ; cette patte doit être définitive.

Décomposition d'une association

Lorsque des dépendances fonctionnelles sont définies sur une association n -aire, la décomposition de cette association en plusieurs association est envisageable.

Décomposition d'une association

Lorsque des dépendances fonctionnelles sont définies sur une association n -aire, la décomposition de cette association en plusieurs association est envisageable.

Condition nécessaire : le nombre d'entités concernées par la dépendance fonctionnelle est inférieur à la dimension de l'association.

Décomposition d'une association

Lorsque des dépendances fonctionnelles sont définies sur une association n -aire, la décomposition de cette association en plusieurs association est envisageable.

Condition nécessaire : le nombre d'entités concernées par la dépendance fonctionnelle est inférieur à la dimension de l'association.

Une cardinalité maxi à 1 implique, par définition, des dépendances fonctionnelles.

Historisation

Conservation des valeurs antérieures prises par des propriétés, pour la même occurrence de l'entité / l'association.

L'historisation est caractérisée par

- ▶ la datation (à quel instant ?)
 - ▶ précision : année, mois, semaine, jour, etc.
- ▶ la profondeur

Historisation

Conservation des valeurs antérieures prises par des propriétés, pour la même occurrence de l'entité / l'association.

L'historisation est caractérisée par

- ▶ la datation (à quel instant ?)
 - ▶ précision : année, mois, semaine, jour, etc.
- ▶ la profondeur

Exemple : taxe d'habitation ↔ adresse

Historisation

On peut vouloir historiser

- ▶ une propriété
- ▶ une entité
- ▶ une association
- ▶ une patte d'une association

Résumé

Le modèle Entité / association : avantages et inconvénients

- ▶ simple et pratique
- ▶ représentation graphique intuitive
- ▶ beaucoup de conventions
- ▶ permet de modéliser rapidement des structures pas trop complexes
- ▶ non-déterministe : pas de règle absolue pour déterminer ce qui est entité, propriété, association
- ▶ difficile d'exprimer des contraintes d'intégrité des structures complexes