

Bases de données

Modélisation

La démarche entité-association

Et un exemple – la dispensation de cours

MCD_02c
v302c
2022-03-25



Christina.Khnaisser@USherbrooke.ca
Luc.Lavoie@USherbrooke.ca

© 2018-2021, **Matus** (<http://info.usherbrooke.ca/llavoie>)
CC BY-NC-SA 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>)

Plan

- Rappels
- Démarche de modélisation
- Exemple

Rappels

- Définition
- Symboles de base
- Participation

Rappels - Modèle entité-association

Concepts

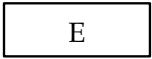



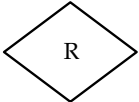



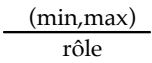
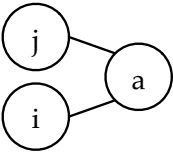


- Entité (ensemble d'instances)
 - forte
 - faible
- Association (ensemble de tuplets)
 - simple
 - déterminante
 - de dérivation disjointe (*)
 - de dérivation conjointe (*)
 - d'union (*)
- Attribut
 - clé : (non, partielle ou totale)
 - simple ou composé
 - stocké ou calculé
 - unique ou multiple

(*) version «étendue» seulement

Note : une association déterminante est en fait une dépendance fonctionnelle entre entités.

Rappels - Méta-modèle entité-association

Symboles de base

	Entité forte		Attribut (non-clé)
	Entité faible		Attribut clé
	Association		Attribut clé partiel
	Association déterminante		Attribut multivalué
	Participation		Attribut composite
	Participation déterminante		Attribut calculé

Rappels - Méta-modèle entité-association

Notation des participations

- Une participation est dénotée par
 - (min, max)
- avec
 - min : 0, 1, k
 - max : 1, k , *
 - min \leq max, assumant que
 - k est un entier supérieur à 1,
 - la relation $k \leq *$ est vraie par définition pour tout k .

Exemples

- (0, 1) ; (0, 5) ; (0, *)
- (1, 1) ; (1, 4) ; (1, *)
- (4, 6) ; (8, *)

Contre-exemples

- (0, 0)
- (6, 4)
- (*, 1)

Choisir une notation (Chen, Abrial, etc.)

Placer les participations des associations

Démarche de modélisation

Démarche itérative

- Identifier les sources
- Identifier les entités
- Identifier les associations
- Identifier les participations

Démarche de modélisation

Sources

- Le sources sont nombreuses, diverses, souvent incomplètes et contradictoires :
- Texte de l'étude de faisabilité, du document de vision, de l'énoncé de portée, etc.
- Notes d'exploration :
 - Document (rapport) dont on désire informatiser la production.
 - Procédure d'un processus devant être informatisé.
- Experts du domaine
- ...

Démarche de modélisation

Identifier les entités

- Une entité représente un concept (**physique ou abstrait**) du monde réel.
- Une entité est digne d'intérêt pour l'**utilisateur** du système.
- Une entité répond généralement aux **critères de pertinence** suivants :
 - Participe-t-elle au processus métier?
 - Est-elle référencée par une fonction de mise à jour et une fonction d'interrogation?
 - Se généralise-t-elle afin de définir un ensemble d'entités?
 - En existe-t-il plusieurs exemplaires dans une instance typique du problème?

Démarche de modélisation

Entité faible

- Une entité faible est déterminée par des associations (déterminantes) dont les entités (déterminantes) lui fournissant une partie de sa clé. La participation de l'entité faible y est nécessairement totale.
- Remarque : toute entité faible participe totalement à l'association (déterminante), mais toute entité participant totalement à une association n'est pas forcément faible. La partialité de la clé est l'élément distinctif.

Modèle entité-association

Exemple — identification des entités

« On désire développer un système pour gérer les inscriptions aux cours dans une université. Les cours offerts sont décrits dans l'annuaire de l'université. On désire affecter les cours selon la disponibilité des professeurs, leur compétence et l'offre des cours par trimestre. Un étudiant s'inscrit à un groupe d'un cours pour un trimestre donné s'il en a complété tous les préalables. On désire également consigner la note obtenue par chacun des étudiants dans chacun des cours. »

**Modèle entité-
association**
*Exemple – entités
candidates*

entité
attribut
association

non retenu

On désire développer un système pour gérer les *inscriptions* aux *cours* dans une *université*. Les cours offerts sont décrits dans l'*annuaire* de l'université. On désire *affecter* les cours selon la *disponibilité* des *professeurs*, leur *compétence* et l'*offre* des cours par *trimestre*. Un *étudiant* s'inscrit à un *groupe* d'un cours pour un trimestre donné s'il en a complété tous les *préalables*. On désire également *consigner* la *note* obtenue par chacun des étudiants dans chacun des cours.

Distinguer Association vs. Fonction

Modèle entité-association

Exemple – Examen des entités candidates (1/4)

○ inscription

- non (elle est principalement représentée par l'association d'un étudiant à un cours lors d'un trimestre)
- cours ou groupe?

○ cours

- oui (le concept appartient au processus métier)

○ université

- non
- le système s'applique toujours à la même université;
- si on gérait les cours pour un réseau d'universités, ou pour des programmes multi-universitaires, l'entité université serait alors pertinente)

Modèle entité-association

Exemple – Examen des entités candidates (2/4)

- annuaire
 - non (c'est un ensemble d'entités qui n'a pas d'attributs propres)
- professeur
 - oui (le concept appartient au processus métier)
- disponibilité
 - c'est un attribut de professeur, nécessaire à la gestion de l'affectation des cours
- compétence
 - c'est un attribut de professeur, nécessaire à l'affectation des cours

Modèle entité-association

Exemple – Examen des entités candidates (3/4)

- offre
 - non (elle est entièrement représentée par l'association cours-trimestre)
- trimestre
 - discutable :
 - [oui] il s'agit d'un objet abstrait comportant plusieurs instances;
 - [non] il n'est pas demandé de gérer les trimestres; il s'agit plutôt d'un attribut de plusieurs entités;
- étudiant
 - oui (le concept appartient au processus métier)
- note
 - non (c'est un attribut de l'inscription)

Modèle entité-association

Exemple – Examen des entités candidates (4/4)

- groupe
 - oui (le concept appartient au processus métier)
- préalables
 - non (considérons-le comme un attribut de cours)

Démarche de modélisation

Identifier les associations

○ Cas 1

- Lorsqu'une information est uniquement représentée par le fait d'associer plusieurs entités entre elles.

○ Cas 2

- Lorsqu'une entité est entièrement (ou principalement) définie par d'autres entités, il est préférable de la définir comme une association.
- Pourquoi?
- L'association
 - est obtenue par interrogation des autres entités,
 - est validée sur la base des mises à jour,
 - réduit la redondance des données.

**Modèle entité-
association**
*Exemple – entités
candidates*

entité
association
attribut

non retenu

On désire développer un système pour gérer les *inscriptions* aux *cours* dans une *université*. Les cours offerts sont décrits dans *l'annuaire* de l'université. On désire *affecter* les cours selon la *disponibilité* des *professeurs*, leur *compétence* et *l'offre* des cours par *trimestre*. Un *étudiant* s'inscrit à un *groupe* d'un cours pour un trimestre donné s'il en a complété tous les *préalables*. On désire également *consigner* la *note* obtenue par chacun des étudiants dans chacun des cours.

Distinguer Association vs. Fonction

Modèle entité-association

Exemple – Interrogations intéressantes

- Quels cours pourraient être offerts à un trimestre donné?
- Quels sont les cours effectivement offerts?
- À quels cours un étudiant est-il inscrit?
- Combien de groupes d'un même cours y a-t-il à un trimestre donné?
- Quel professeur assure-t-il un groupe donné?
- ...

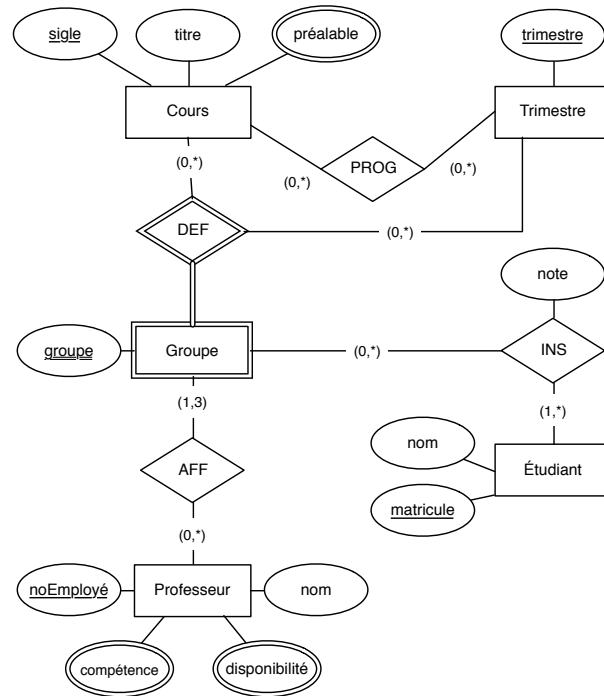
Modèle entité-association

Exemple – associations candidates

- Quels *cours* pourraient être *offerts* à un *trimestre* donné?
- Quels sont les *cours* effectivement *offerts*?
- À quels *cours* un *étudiant* est-il *inscrit*?
- Quels sont les *professeurs* *affectés* à un *groupe* donné?
- Combien de *groupes* d'un même *cours* y a-t-il à un *trimestre* donné?

Modèle entité-association

Exemple – Première ébauche



offert -> PROGrammé

a -> DEFini

inscrit -> INScrit

affecté -> AFFecté

Erreurs :

- * disponibilité est une association
- * compétence est une association
- * Cardinalité Groupe-INS-Trimestre (0,n)

Modèle entité-association

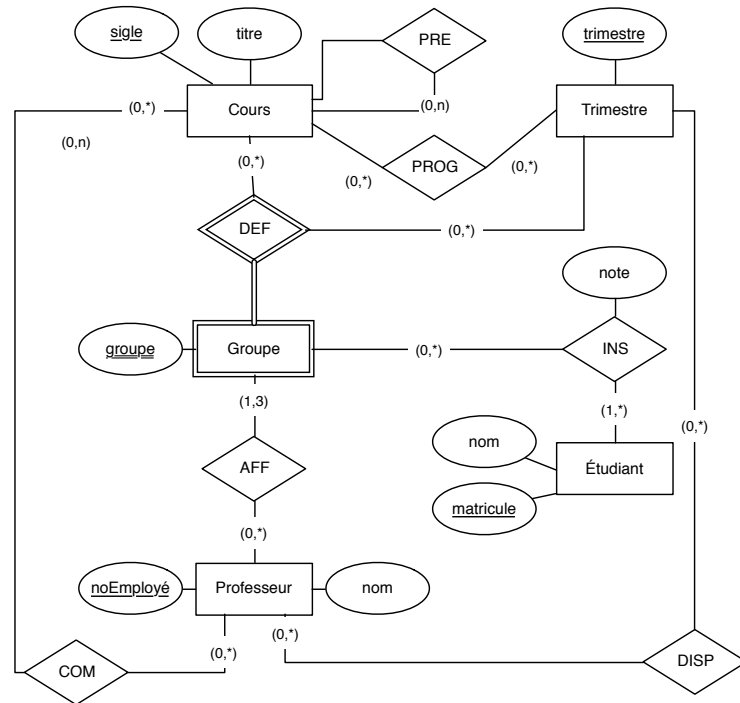
Exemple – Deuxième ébauche

DISP :
définition de la
notion de
disponibilité

COM :
définition de la
notion de
compétence

PRE :
définition de la
notion de préalable

Professeur,
Étudiant :
attributs incomplets



Postlude

Dictionnaires de données

- Que documenter ?
 - entités, attributs, domaines, associations, contraintes
- Comment documenter ?
 - pour tous : identifiant, définition
 - entités : liste des attributs, contraintes internes
 - attributs : domaine
 - domaines : ensemble de valeurs, représentation interne et externe
 - associations : liste des participations
 - contraintes :
 - règles (de domaine, de métier, d'organisation)
 - restrictions



Références et outils

Références

- [Elmasri and Navathe 2004], chapitre 3
- [Elmasri and Navathe 2011], chapitres 7 et 8

Outils

- Linux, Windows et Mac OS:
 - Open ModelSphere
 - Navicat
 - Datagrip
 - LibreOffice (Draw)
 - ArgoUML
 - PlantUML
 - Dia
 - et quelques centaines d'autres
- Cloud :
 - <https://www.lucidchart.com> (Chen)
 - <https://www.mocodo.net> (Merise)
 - <https://cacoo.com/lang/fr>
- Windows (seulement):
 - Visio
- Mac OS, iOS (seulement):
 - OmniGraffle



Il y a un grand choix d'outils, notamment

Linux, Windows et Mac OS :

- * LibreOffice (Draw)
 - <https://fr.libreoffice.org/download/libreoffice-fresh/>
- * ArgoUML
 - <http://argouml.tigris.org>
- * Violet UML Editor
 - http://sourceforge.net/projects/dia-installer/?source=typ_redirect
- * Dia
 - <http://dia-installer.de>
- * SQLDeveloper (comprend un outil de modélisation)
 - <http://www.oracle.com/technetwork/developer-tools/sql-developer/overview/index-097090.html>

Cloud :

- * LucidChart

- <https://www.lucidchart.com>

Windows :

* Visio (version gratuite 365 jours à travers le programme DreamSpark, pour les étudiants de la Faculté de sciences)

- voir le site du département d'informatique

Mac OS et iOS :

* OmniGraffle (version gratuite 14 jours)

- <https://www.omnigroup.com/omnigraffle>

Plusieurs de ces outils sont disponibles sur les postes des laboratoires du Département.

Info de dernière minute

- Jusqu'à nouvel ordre me joindre par courriel à l'adresse suivante :
 - luc.lavoie.udes@gmail.com