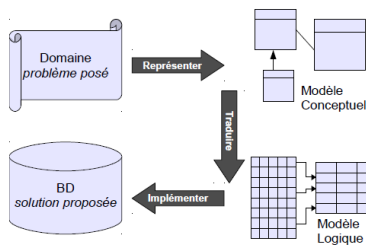


MODÉLISATION DE BDR

Modélisation des données

- Modèle de données
 - Ensemble de concepts permettant la description et la manipulation des données du monde réel
 - Règles d'utilisation de ces concepts
- Les concepts décrivent les aspects
 - statiques : structure des données
 - dynamiques : opérations sur les données et contraintes explicites
- Schéma
 - Description de la BD obtenue en utilisant un modèle de données

Modélisation des données



Méthodologie de conception d'une BD

1. Analyse de la situation existante et des besoins (clarification)
2. Création d'un modèle conceptuel qui permet de représenter tous les aspects importants du problème
3. Traduction du modèle conceptuel en modèle logique (et normalisation de ce modèle logique)
4. Implémentation d'une base de données dans un SGBD, à partir du modèle logique (et optimisation)

Analyse de l'existant et des besoins

Doit aboutir à des spécifications générales qui décrivent en langage naturel les données et les traitements à effectuer sur ces données.

Tout le monde n'est pas informaticien !

La carte n'est pas le territoire !

Analyse de l'existant et des besoins

Méthodes

- Analyse de documents existants (papiers ou électroniques) et recensement des données manipulées
- Recueil d'expertises métier
- Dialogue avec les usagers
- Etude des autres systèmes informatiques existants

Modélisation conceptuelle

Représentation du problème tel qu'il est perçu par les utilisateurs, à l'aide de représentations graphiques et semi-formelles.

Objectif :

- Une représentation graphique simple
- Une puissance d'expression élevée
- Une lecture accessible à tous
- Une formalisation peu ambiguë

Modélisation conceptuelle

Avantages

- Spécifications (semi-)formelles, moins ambiguës que la langue naturelle
- Puissance des concepts
- Support d'interfaces visuelles (lisibilité)
- Diagrammes de définition de données
- Facilite les échanges d'informations entre SGBD différents

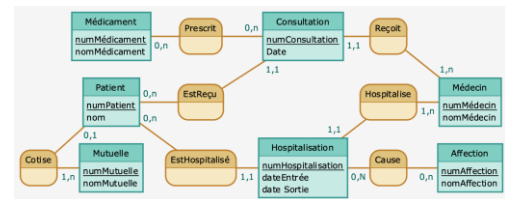
Modélisation conceptuelle

Modèles les plus célèbres

- Entité-Association (EA, @en : Entity-Relationship, ER)
- UML (Unified Modelling Language)
- MERISE

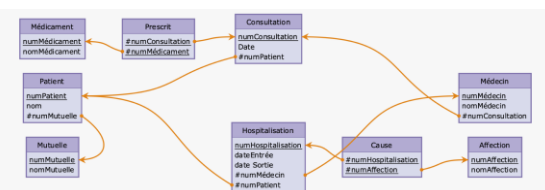
Modèle Entité-Association

Exemple de schéma EA



Modèle Entité-Association

... et la BDR qui en résultera



Modèle Entité-Association

- Les **entités** du diagramme EA représentent des classes d'objets de même genre
e.g. Médecin, Patient, Mutuelle, ...
- Les **associations** sont des liens entre les entités
e.g. cotise entre Patient et Mutuelle
- Les objets sont représentés par des rectangles, les associations par des ellipses ou des losanges ou autre.
- Les entités et les associations ont des propriétés ou attributs.

Modèle Entité-Association

Attribut

Information élémentaire qui caractérise une entité ou une association

- Il est typé
- Il peut être multivalué
- Il peut être composite (adresse)

Modèle Entité-Association

Clé

Un attribut ou un groupe d'attributs peut être annoté comme étant une clé s'il permet d'identifier de façon unique un objet de la classe

Modèle Entité-Association

Association

- Une association est une relation logique entre deux entités ou plus.
- Une association est toujours nommée, généralement par un verbe
- Une association peut avoir des propriétés
- Une association définit sa cardinalité

Modèle Entité-Association

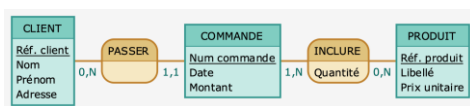
Cardinalité d'une association

permet de représenter le nombre minimum et maximum d'instances qui sont autorisées à participer à la relation

Modèle Entité-Association

Exemple de cardinalité d'une association

- Un client peut passer un nombre quelconque de commandes
- Une commande est passée par exactement un client
- Une commande inclut au moins un produit
- Un produit est commandé un nombre quelconque de fois



Modèle Entité-Association

Valeur et notation de cardinalité

Minimum	Maximum	Diagramme EA
0	1	0,1
1	1	1,1
0	quelconque	0,n
1	quelconque	1,n
quelconque	quelconque	n,n

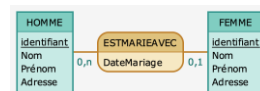
Modèle Entité-Association

Exemple de cardinalité d'une association :
Mariage traditionnel



Modèle Entité-Association

Exemple de cardinalité d'une association :
Polygamie



Modèle Entité-Association

Exemple de cardinalité d'une association :
Polyandrie



Modèle Entité-Association

Remarques sur les associations

- Une même entité peut intervenir dans plusieurs associations.
- Une association peut définir des liens entre 2 entités, ou plus.
- On peut avoir plusieurs associations différentes entre les deux mêmes entités.
- Une association peut définir des liens entre des objets d'une même entité (association réflexive).

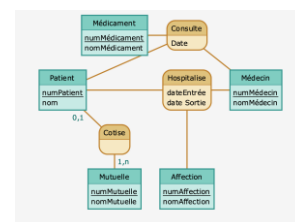
Modèle Entité-Association

Associations n-aires

- Les associations qui sont plus que binaires sont très difficiles à gérer, et sont risqué d'erreurs au niveau des cardinalités.
- Une bonne pratique est de transformer une association n-aire en une entité avec n associations binaires.
E.g. transformation d'une association ternaire entre A, B et C en une nouvelle entité liée à A, B et C par 3 associations binaires.

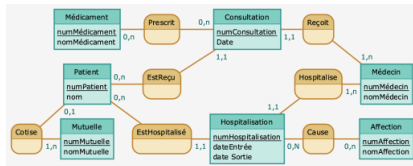
Modèle Entité-Association

Exemple de 2 associations ternaires



Modèle Entité-Association

... remplacées chacune par une nouvelle entité et 3 associations binaires



Du modèle EA au modèle relationnel

Transformation des entités

- Chaque entité devient une relation
- Tout attribut élémentaire et monovalué est reporté comme attribut de la relation
- Un attribut composite comprenant N sous-attributs devient N attributs
adresse devient (adresse_ville, adresse_codepostal, ...)

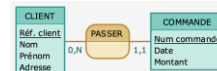
Du modèle EA au modèle relationnel

Transformation des entités

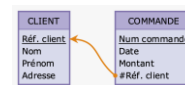
- Pour respecter la 1NF,
pour chaque attribut multivalué B d'une entité E,
— on crée une nouvelle relation RB
 - qui comprend un attribut monovalué correspondant à B,
 - plus la clé de la relation représentant E ;
 - la clé de RB est la concaténation des deux attributs.
- L'attribut B disparaît de E.

Du modèle EA au modèle relationnel

Transformation d'une association binaire de type 1:N



On ajoute à la relation côté 1 une clé étrangère vers la relation côté N



Si l'association a des attributs, ils sont ajoutés à la relation côté 1

Du modèle EA au modèle relationnel

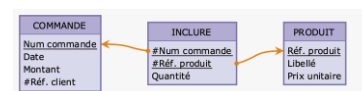
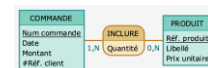
Transformation d'une association binaire de type N:N entre deux entités E1 et E2

On crée une nouvelle relation R dont les attributs sont ceux des clés primaires de E1 et de E2

- La clé primaire de R est la concaténation des clés de E1 et de E2,
- On crée dans R une clé étrangère vers chacune des deux relations E1 et E2
- Les attributs de l'association sont ajoutés à la relation R

Du modèle EA au modèle relationnel

Transformation d'une association binaire de type N:N entre deux entités E1 et E2



Du modèle EA au modèle relationnel

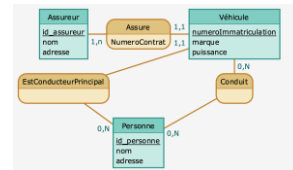
Transformation d'une association binaire de type 1:1

- Il est parfois possible de fusionner les deux entités en une seule entité
- Sinon on traite l'association comme une association 1:N

Dans une des deux relations, on ajoute la clé primaire de l'autre comme clé étrangère, et on ajoute une contrainte d'unicité sur cet attribut (choix du côté, mais un seul côté possible)

Du modèle EA au modèle relationnel

Exemple complet



Du modèle EA au modèle relationnel

Exemple complet

1. Traitement des attributs composites

attribut adresse de Personne

Remplacement par plusieurs attributs :

- adresse_pays
- adresse_ville
- adresse_codepostal
- adresse_rue
- adresse_numero
- adresse_complement

Du modèle EA au modèle relationnel

Exemple complet

2. Traitement des associations 1:N

EstConducteurPrincipal entre Véhicule et Personne

Assure entre Véhicule et Assureur

Ajout de 2 attributs à Véhicule :

- une référence vers le conducteur principal
- une référence vers l'assureur

Ajout du numéro de contrat d'assurance à Véhicule

Du modèle EA au modèle relationnel

Exemple complet

3. Traitement des associations N:N

Conduit entre Personne et Véhicule

Ajout d'une nouvelle relation avec 2 attributs :

- une référence vers une personne
- une référence vers un véhicule

Du modèle EA au modèle relationnel

Exemple complet

4. Schéma relationnel résultat

Véhicule(no_Immatriculation(clé), marque, puissance, assureur references Assureur, conducteur_principal references Personne, no_contrat)
 Personne(id_personne(clé), nom, adresse_ville, ..., adresse_complement)
 Assureur(id_assureur(clé), nom, adresse_ville, ..., adresse_complement)
 Conduit(id_personne references Personne, id_vehicule reference Véhicule)

Méthodologie de conception d'une BD

Processus de conception d'une BD **normalisée**

- Analyse et clarification du pb posé
- Modélisation ER
- Traduction en modèle relationnel
- **Mise en 3NF ou BCNF**
- **Rétro-conception d'un nouveau modèle ER**
- Implémentation en SQL