

Dépendances multivaluées

- Exemple 1
- Définition
- 4FN
- Analyse de l'exemple 1
- Exemple 2
- Normalisation
- Théorème de Fagin

La dépendance multivaluée est un cas particulier de dépendance de jointure admettant une interprétation spécifique plus facilement identifiable lors de l'analyse de modélisation.

Dépendances multivaluées

Exemple 1

On veut s'assurer que tous les enseignants utilisent les mêmes livres pour un même cours.

Ce n'est pas le cas ici, Zoroastre est délinquant!

<u>cours</u>	<u>enseignant</u>	<u>livre</u>
IFT 187	Marc	Elmasri
IFT 187	Marc	Frappier
IFT 187	Luc	Elmasri
IFT 187	Luc	Frappier
IFT 487	Luc	Elmasri
IFT 487	Luc	Date
IFT 187	Zoroastre	Elmasri
IFT 187	Zoroastre	Frappier
IFT 187	Zoroastre	Date

(Les tuples associés à) l'enseignant Zoroastre ne respecte(nt) pas la 4FN.

Dépendances multivaluées

Définition

- Soit X et Y deux sous-ensembles d'attributs d'une relation R , une DM $X \twoheadrightarrow Y$ représente le fait que «deux tuples ayant les mêmes valeurs en X sont associés à un seul et même *ensemble de valeurs* en Y ».
- Rappel
 - une DF $X \rightarrow Y$ peut être interprétée comme «deux tuples ayant la même valeur en X doivent être associés à une seule et même *valeur* en Y » (*car Y est un attribut, pas un ensemble d'attributs*).

Dépendances multivaluées

4FN

Soit

- E l'entête de R
- Soit X et Y deux sous-ensembles de E
- $Z = E - (X \cup Y)$

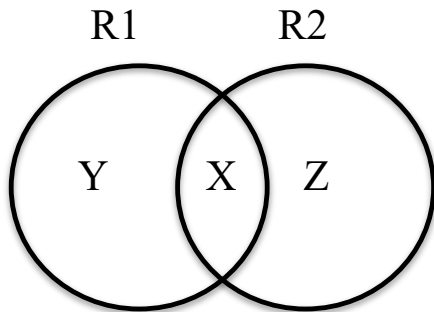
R est en 4FN relativement à la DM $X \twoheadrightarrow Y$ si et seulement si

- $(X \cup Y)$ est une surclé de R
- On démontre alors que
 - $(R \pi (X \cup Y)) \bowtie (R \pi (X \cup Z)) = R$
- Remarquer la symétrie de la jointure et conclure que
 - $X \twoheadrightarrow Y$ induit nécessairement $X \twoheadrightarrow Z$ et réciproquement.
- Corolaire
 - Y et Z sont indépendants
 - bien que *chacun* soit multidéterminé par X.

Dépendances multivaluées

Un cas particulier de dépendances de jointures!

- Soit la relation R dont l'entête $E = R1 \cup R2$



- Équivalences
 - $X \twoheadrightarrow Y$
 - $X \twoheadrightarrow Z$
 - $\bowtie \{X \cup Y, X \cup Z\}$
 - $\bowtie \{R1, R2\}$
 - $R1 \cap R2 \twoheadrightarrow R1 - R2$
 - $R1 \cap R2 \twoheadrightarrow R2 - R1$

Dépendances multivaluées

Exemple 1

Analyse

- La relation $S(c, e, x)$ représente le prédicat «l'enseignant e donne le cours c à l'aide du livre x ».
- Les règles suivantes sont applicables:
 - un enseignant peut donner plus d'un cours;
 - un cours peut être donné à l'aide de plusieurs livres;
 - pour un cours donné, tous les enseignants utilisent les mêmes livres.
- Ces règles peuvent être résumées par la DM $\{c\} \twoheadrightarrow \{e\}$ (ce qui induit implicitement la DM $\{c\} \twoheadrightarrow \{x\}$).
- On remarque que la DF $\{c\} \rightarrow \{e\}$ n'est pas applicable, puisqu'un cours peut déterminer plus d'un enseignant.
- Le même raisonnement s'applique à DF $\{c\} \rightarrow \{x\}$.
- Par contre,
 - quel que soit le livre, tous les enseignants donnant le cours l'utiliseront;
 - quel que soit l'enseignant, tous les livres utilisés par le cours seront utilisés par l'enseignant.
- Corolaire: les enseignants sont indépendants des livres, bien que chacun soit déterminé par le cours.

Dépendances multivaluées

Exemple 2

<u>nom</u>	<u>adresse</u>	<u>ville</u>	<u>emploi</u>
Pauline	12, rue de la gare	Saint-Jean	géomaticienne
Pauline	1250, rue X	Montréal	géomaticienne
Luc	50, rue du domaine	Saint-Donat	informaticien
Luc	10, rue des seigneurs	Sherbrooke	informaticien
Luc	50, rue du domaine	Saint-Donat	enseignant
Luc	10, rue des seigneurs	Sherbrooke	enseignant
Claude	1, rue principale	Saint-Donat	écologiste
Claude	1, rue principale	Saint-Jean	botaniste
Claude	1, rue principale	Saint-Donat	botaniste
Claude	1, rue principale	Saint-Jean	écologiste
Zoroastre	100, rue Y	Montréal	peintre
Zoroastre	200, rue Z	Montréal	actuaire

Zoroastre ne respecte pas la 4FN

Dépendances multivaluées

Exemple 2

Analyse

- La relation $S(n, a, v, e)$ représente le prédicat «la personne portant le nom n habite à l'adresse a de la ville v et occupe l'emploi e ».
- Les règles suivantes sont applicables
 - une personne peut habiter à plusieurs endroits (un endroit est déterminé par le couple adresse, ville);
 - une personne peut occuper plusieurs emplois;
 - les emplois et les lieux d'habitation sont indépendants.
- Ces règles peuvent être résumées par la DM $\{n\} \twoheadrightarrow \{a, v\}$ (ou de façon équivalente $\{n\} \twoheadrightarrow \{e\}$).
- On remarque que la DF $\{n\} \rightarrow \{a, v\}$ n'est pas applicable, puisqu'une personne peut déterminer plus d'un endroit (adresse, ville).
- Le même raisonnement s'applique à la DF $\{n\} \rightarrow \{e\}$.
- Par contre, quel que soit l'endroit, toute personne a les mêmes emplois (quel que soit l'emploi, la personne habite les mêmes endroits).
- Corolaire: les emplois sont indépendants des endroits.

Dépendances multivaluées

Normalisation

- Scinder la relation en deux
- Ajouter les clés référentielles
- Voir la normalisation 5FN!

Dépendances multivaluées

Théorème de Fagin

- Soit R une relation dont l'entête est E ,
- Soit X , Y et Z des sous-ensembles de E tels que leur union est égale à E ,
- R est égal à la jointure de ses projections sur $X \cup Y$ et $X \cup Z$ si et seulement si $X \twoheadrightarrow Y$.
- La 4FN est donc l'ultime forme normale pour les dépendances multivaluées.
- Rappel $(X \twoheadrightarrow Y) \Leftrightarrow (X \twoheadrightarrow Z)$