

Bases de Données Relationnelles
TD 1 : Formalisation des contraintes
SI2 & MAM2

19 septembre 2006

1 Formalisation en logique du premier ordre des contraintes suivantes

Considérons le schéma de base de données suivantes :

marque(IdM, NomM, Classe, Pays, IdProp)
societe(IdSoc, NomSoc, Pays, Ville)
enreg(NumE, IdM, Pays, DateE, IdDeposant)
vente(NumV, IdM, DateV, Pays, IdVend, IdAch).

Formaliser en logique du premier ordre des contraintes qui suivent. On utilisera pour cela des quantifications du type suivant : $\forall \in r, \exists t \in r$ où r désigne une relation (par exemple marques).

1. Chaque marque est identifiée sans ambiguïté par son identificateur *IdM*. Elle possède un seul nom, une seule classe, un seul propriétaire, et un seul pays.

$$\begin{aligned} \forall t_1, t_2 \in \text{marque} : t_1.IdM = t_2.IdM \Rightarrow \\ t_1.NomM = t_2.NomM \wedge t_1.Classe = t_2.Classe \wedge \\ t_1.Pays = t_2.Pays \wedge t_1.IdProp = t_2.IdProp \end{aligned}$$

Remarque: on peut aussi écrire $\forall t_1, t_2 \in \text{marque} : t_1.IdM = t_2.IdM \Rightarrow t_1 = t_2$ mais cette écriture peut poser des problèmes si des champs sont ajoutés au tuple

-
2. Le propriétaire *IdProp* d'une marque est nécessairement une société de la relation société.

$$\forall t_1 \in \text{marque}, \exists t_2 \in \text{societe} : t_1.IdProp = t_2.IdSoc$$

-
3. Dans un même pays, deux marques de même noms et de même classe sont identiques.

$$\begin{aligned} \forall t_1, t_2 \in \text{marque} : (t_1.Pays = t_2.Pays \wedge t_1.NomM = t_2.NomM \wedge t_1.Classe = t_2.Classe) \\ \Rightarrow t_1.IdM = t_2.IdM \text{ (ou } t_1 = t_2) \end{aligned}$$

-
4. Chaque société est identifiée par son numéro. Elle a un seul nom, mais éventuellement plusieurs sites, tous nécessairement dans le même pays.

$$\forall t_1, t_2 \in \text{societe} : t_1.IdSoc = t_2.IdSoc \Rightarrow t_1.NomSoc = t_2.NomSoc \wedge t_1.Pays = t_2.Pays$$

-
5. Chaque enregistrement de marque dans un pays donné ne concerne qu'une seule marque qui est nécessairement décrite dans la relation marque et qui doit en outre appartenir à ce même pays.

$$\begin{aligned} \forall t_1, t_2 \in \text{enreg} : (t_1.\text{Pays} = t_2.\text{Pays} \wedge t_1.\text{NumE} = t_2.\text{NumE}) \Rightarrow t_1.\text{IdM} = t_2.\text{IdM} \\ \wedge \\ \forall t_3 \in \text{enreg}, \exists t_4 \in \text{marque} : t_3.\text{IdM} = t_4.\text{IdM} \wedge t_3.\text{Pays} = t_4.\text{Pays} \end{aligned}$$

6. Une même marque ne peut être enregistrée qu'une seule fois, par un seul déposant, et qu'à une seule date, dans un seul pays.

$$\begin{aligned} \forall t_1, t_2 \in \text{enreg} : t_1.\text{IdM} = t_2.\text{IdM} \Rightarrow \\ t_1.\text{Pays} = t_2.\text{Pays} \wedge t_1.\text{NumE} = t_2.\text{NumE} \wedge t_1.\text{Date} = t_2.\text{DateE} \wedge \\ t_1.\text{IdDeposant} = t_2.\text{IdDeposant} \end{aligned}$$

7. Deux marques enregistrées dans un même pays ne peuvent avoir le même numéro d'enregistrement.

$$\begin{aligned} \forall t_1, t_2 \in \text{enreg} : (t_1.\text{IdM} \neq t_2.\text{IdM} \wedge t_1.\text{Pays} = t_2.\text{Pays}) \Rightarrow t_1.\text{NumE} \neq t_2.\text{NumE} \\ \text{Rappel: } \neg A \wedge B \Rightarrow \neg C \equiv A \vee \neg B \vee \neg C \equiv (B \Rightarrow (C \Rightarrow A)) \\ \text{D'où:} \\ \forall t_1, t_2 \in \text{enreg} : t_1.\text{Pays} = t_2.\text{Pays} \Rightarrow (t_1.\text{NumE} = t_2.\text{NumE} \Rightarrow t_1.\text{IdM} = t_2.\text{IdM}) \end{aligned}$$

8. Le déposant d'une marque est nécessairement une société décrite dans société.

$$\forall t_1 \in \text{enreg}, \exists t_2 \in \text{societe} : t_1.\text{IdDeposant} = t_2.\text{IdSoc}$$

9. On impose que dans chaque pays, les numéros d'enregistrement respectent l'ordre chronologique.

Remarque: on n'a qu'un ordre partiel sur les dates mais on n'a un ordre complet sur les numéros d'enregistrement

$$\forall t_1, t_2 \in \text{enreg} : ((t_1.\text{Pays} = t_2.\text{Pays}) \wedge (t_1.\text{NumE} < t_2.\text{NumE})) \Rightarrow t_1.\text{DateE} \leq t_2.\text{DateE}$$

10. Chaque vente, totalement identifiée par son numéro, a lieu à une seule date et ne concerne qu'une seule marque. Il y a un seul vendeur, et un seul acheteur au cours d'une telle transaction.

$$\begin{aligned} \forall t_1, t_2 \in \text{vente} : t_1.\text{NumV} = t_2.\text{NumV} \Rightarrow t_1.\text{DateV} = t_2.\text{DateV} \wedge t_1.\text{IdM} = t_2.\text{IdM} \wedge \\ t_1.\text{IdVend} = t_2.\text{IdVend} \wedge t_1.\text{IdAch} = t_2.\text{IdAch} \end{aligned}$$

11. Le pays où s'effectue la vente est nécessairement celui où "réside" la marque.

$$\forall t_1 \in \text{vente}, \exists t_2 \in \text{marque} : t_1.\text{IdM} = t_2.\text{IdM} \wedge t_1.\text{Pays} = t_2.\text{Pays}$$

12. Seule une marque enregistrée peut être vendue.

$$\forall t_1 \in \text{vente}, \exists t_2 \in \text{enreg} : t_1.\text{IdM} = t_2.\text{IdM}$$

13. On impose que dans chaque pays, les numéros de vente respectent l'ordre chronologique.

$$\forall t_1, t_2 \in \text{vente} : t_1.\text{Pays} = t_2.\text{Pays} \Rightarrow (t_1.\text{NumV} < t_2.\text{NumV} \Rightarrow t_1.\text{DateV} \leq t_2.\text{DateV})$$

14. Une même marque peut être revendue plusieurs fois, mais toujours par son propriétaire du moment.

L'intérêt de cette contrainte, c'est de pouvoir vérifier a posteriori que toutes les transactions effectuées sont correctes or :

- *seul le propriétaire courant est stocké au niveau de la marque*
- *une personne peut vendre et acheter plusieurs fois la même marque à la même date*

$\forall m \in \text{marque}$
 % 1ere vente: propriétaire = déposant
 $\{\forall t_1 \in \text{vente}, \forall t_2 \in \text{vente} : (t_1.IdM = t_2.IdM \wedge t_1.NumV \leq t_2.NumV) \Rightarrow$
 $(\exists t_4 \in \text{enreg} : t_1.IdM = t_4.IdM \wedge t_1.IdVend = t_4.IdDeposant)\}$
 \wedge
 % les autres ventes: propriétaire = dernier acheteur
 $\forall t_5, t_6 \in \text{vente} : \{(t_5.IdM = t_6.IdM \wedge t_5.NumV < t_6.NumV \wedge$
 $\neg(\exists t_7 \in \text{vente} : t_6.IdM = t_7.IdM \wedge t_5.NumV < t_7.NumV < t_6.NumV)\} \Rightarrow$
 $t_5.IdAch = t_6.IdVend$

NOTA-BENE sur la complétude du système. On suppose que toutes les transactions (enregistrements, ventes) concernant les marques figurant dans la table marques ont été effectivement enregistrées dans la base.

2 Évolution du Schéma

On suppose qu'une marque peut avoir a-priori plusieurs propriétaires.
 Comment redéfinir le schéma et les contraintes pour tenir compte de ce fait.

La relation entre marque et propriétaire devient une relation (n,m), il faut donc une table intermédiaire. Si on accepte l'idée que chacun des propriétaires peut vendre librement sa part, alors presque tout change !
