

Delphine Longuet, Thibaut Balabonski, Robin Pelle
 longuet@lri.fr, blsk@lri.fr, pelle@lri.fr

TD 1 - Invariants

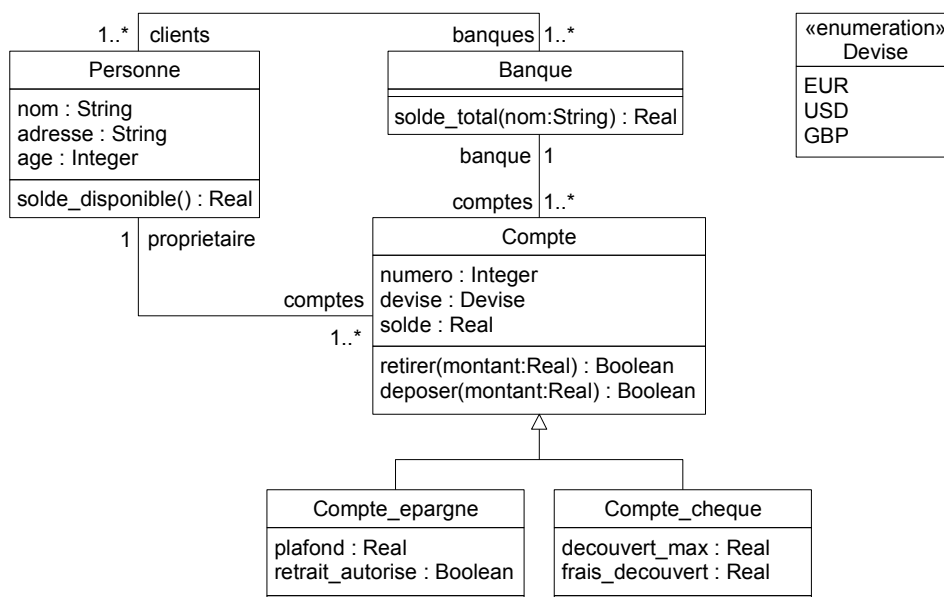
Semaine du 19 septembre 2016

Exercice 1 (Comptes Bancaires)

On considère le diagramme de classes suivant modélisant un système de gestion de comptes bancaires.

Une banque possède un ensemble de clients, chacun pouvant être titulaire d'un ou plusieurs comptes. Un compte est soit un compte chèque soit un compte d'épargne. Un compte est hébergé par une unique banque. Tout client d'une banque y possède au moins un compte. Dans chaque banque, un client peut posséder plusieurs comptes d'épargne mais ne peut être titulaire que d'un seul compte chèque. Un compte ne peut appartenir qu'à un seul client. Un client est identifié de façon unique par son nom.

Chaque compte est caractérisé par un numéro ainsi que par la devise utilisée sur ce compte (euro, livre sterling, dollar) : deux comptes avec des devises différentes peuvent donc avoir le même numéro, mais deux comptes ne peuvent pas avoir à la fois le même numéro et la même devise. Les comptes épargne sont plafonnés, le plafond pouvant être différent d'un compte à l'autre. De plus, certains comptes épargne sont bloqués, c'est-à-dire que le retrait sur ces comptes est interdit, seul le dépôt est autorisé. Le découvert est interdit sur les comptes épargne. Les titulaires de comptes chèques âgés de moins de 25 ans ont un découvert autorisé (donc exonéré de taxes) de 250 EUR/USD/GBP selon la devise du compte. Des frais de découvert sont ajoutés à toute opération dont le résultat laisse le solde du compte en-dessous du découvert autorisé (fixé à 0 pour les clients de plus de 25 ans).



Questions

1. Parmi les invariants potentiels ci-dessous, décrire :
 - ceux qui ne sont en fait pas des invariants (et pourquoi) ;
 - ceux qui sont directement exprimés dans le diagramme de classes (préciser alors la combinaison d'attributs, d'associations, de cardinalité, etc. mise en jeu) ;
 - ceux qui ne sont pas exprimés dans le diagramme. Les formaliser en se servant de la navigation dans le diagramme de classes.
 - (a) Un compte ne peut appartenir qu'à un seul client.
 - (b) Un compte est soit un compte chèque, soit un compte épargne.
 - (c) Le solde d'un compte est toujours positif ou nul.
 - (d) Un compte est caractérisé de façon unique par un numéro et par une devise.
 - (e) Les frais de découvert sont nuls pour les clients de plus de 25 ans.
 - (f) Tous les comptes d'une banque ont la même devise.
2. Quels sont les invariants associés aux classes `Compte_cheque` et `Compte_epargne` qui ne sont pas déjà présents dans le diagramme ? Les formaliser.
3. On considère les invariants formalisés suivants :
 - (a) $\forall c \in \text{Compte}, c.\text{proprietaire} \in c.\text{banque}.\text{clients}$
 - (b) $\forall b \in \text{Banque}, \forall c \in b.\text{clients}, \exists co \in c.\text{comptes}, co.\text{banque} = b$

Les formuler en français. Peut-on exprimer ces deux contraintes en une seule ? Si oui, en donner une formalisation. Expliquer ce qu'on pourrait modifier dans le diagramme pour ne plus avoir besoin de ces contraintes.

Exercice 2

Modéliser chacune des phrases ci-dessous par un diagramme de classes puis donner une instance de ce diagramme sous forme de diagramme d'objets. Formaliser les contraintes du texte qui ne peuvent pas être représentées dans le diagramme et les diagrammes d'objets qu'elles interdisent.

1. Un pays comporte des villes dont une est la capitale. Une ville peut être jumelée à une ville d'un autre pays.
2. Une ligne de métro relie un ensemble de stations dans un certain ordre. Une station peut apparaître sur plusieurs lignes mais ne peut pas être présente plusieurs fois sur la même ligne.
3. Un film est identifié par son titre, son réalisateur, sa date de première sortie et sa durée. Un film est projeté dans une salle d'une certaine capacité, à une date et une heure données, en version originale sous-titrée ou en version française.