

Transformation de modèles

Métamodèle pour les machines à états UML

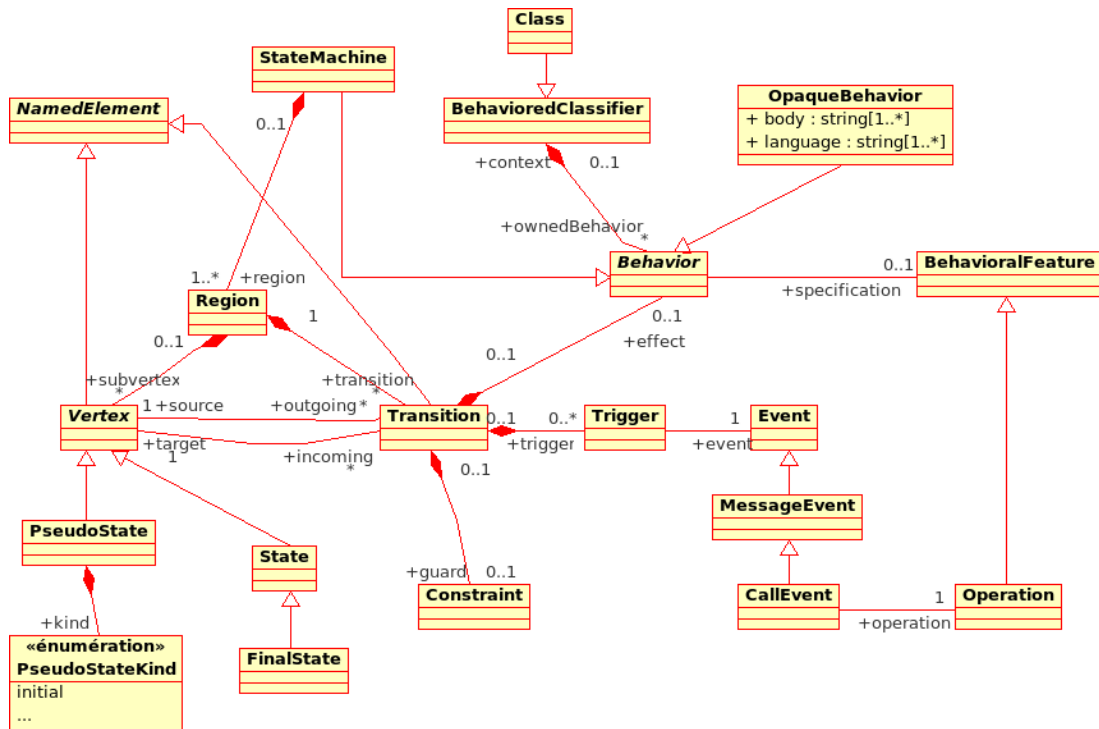


FIGURE 1 – Extrait du métamodèle UML pour les machines à états

Un extrait drastiquement simplifié du métamodèle des machines à états UML vous est donné à la figure 1. Vous y reconnaîtrez des éléments du métamodèle qui correspondent à la partie statique d'UML étudiée en cours et en TD, notamment les métaclasses **Class**, **NamedElement**, et **Operation**. Les liens qu'entretiennent ces métaclasses n'ont pas été explicités mais bien sûr ils existent néanmoins.

Une machine à états est un comportement. À ce titre, elle est reliée à un contexte (un classifieur à comportement) qui dans notre cas sera une classe (ce pourrait être aussi un cas d'utilisation par exemple). La machine à états peut accéder à toutes les propriétés et associations de son contexte. Une machine à états est composée de régions. Une région se compose de sommets (**Vertex**) et de transitions. **Vertex** est une classe abstraite factorisant les états et les pseudo-états. Un vertex est lié à ses transitions sortantes (outgoing) et entrantes (incoming).

Les pseudo-états peuvent être de plusieurs sortes (jonction, branchement, etc) mais la seule sorte qui nous intéresse ici est **initial** qui permet de représenter l'état initial de la machine à états (représenté graphiquement par un disque noir). La métaclasse **State** permet de représenter les états de la machine à états (graphiquement représentés par des rectangles à coins arrondis). **FinalState** est la métaclasse qui permet de représenter les états finaux d'une machine à états (graphiquement représentés par un disque noir entouré d'un cercle).

Chaque transition relie 2 Vertex (**Source** et **Target**). Une transition se compose d'une éventuelle garde (sous forme d'une contrainte) et d'un ensemble de déclencheurs ou gachettes (**trigger**). Chaque déclencheur est lié à l'événement permettant de le déclencher. On ne s'intéresse ici qu'aux événements **CallEvent**, qui représentent les événements liés aux appels de méthode. On transite d'un vertex V1 à un vertex V2 liés par une transition T quand l'un des événements des déclencheurs liés à la transition T est levé et quand la garde est vérifiée. S'il n'y a pas de déclencheurs, on dit que la transition est spontanée, et on transite dès que la garde est vraie. S'il n'y a pas de garde, cela est équivalent à une garde valant vrai. Une transition se compose également d'un éventuel effet, sous forme d'un comportement. Cela correspond au comportement à déclencher lorsque la transition est tirée (i.e. lorsque l'on transite effectivement par la transition). Ce comportement peut être spécifié par une

BehavioralFeature comme par exemple une opération. Un comportement peut être un comportement opaque, qui est spécifié par 2 chaînes : **body** (la description du comportement) et **language** (le langage utilisé pour la description). On peut donner plusieurs descriptions dans plusieurs langages, d'où les tableaux de chaînes pour **body** et **language**.



FIGURE 2 – Une petite machine à états

Transformations de modèles

Pour simplifier nous ne travaillerons qu'avec des machines à états à une seule région.

On souhaite écrire une transformation de modèle qui, à partir d'une classe disposant d'une machine à états, génère la structure statique engendrée par l'application du patron de conception State à la classe. Vous n'avez pas besoin de connaître le patron State pour réussir cet exercice. Lors de l'application du patron de conception à une classe A :

- Une classe abstraite nommée *EtatA* est créée, reliée par une association à la classe A : la classe A connaît son état. La classe *EtatA* possède toutes les signatures de méthodes dont le comportement dépend de l'état dans lequel se trouve une instance de A. Il s'agit ici de toutes les méthodes présentes comme déclencheurs dans les transitions de la machine à états. Ces méthodes sont abstraites dans *EtatA*.
- Pour chaque état de la machine à états, une sous-classe de la classe *EtatA* est créée, qui possède les mêmes méthodes que la classe mère. On ne s'intéressera pas ici au corps de ces méthodes (dans lequel le comportement adéquat doit être implémenté en fonction de l'effet de la transition, et qui doit permettre le changement d'état).

Question 1. Écrivez une méthode prenant en paramètre une classe, et qui retourne les machines à état la décrivant.

Question 2. Écrivez une méthode prenant en paramètre une machine à états et qui vérifie qu'elle est correctement formée pour notre exercice, c'est-à-dire qu'elle ne contient qu'une seule région.

Question 3. Écrivez une méthode prenant en paramètre une machine à état bien formée pour notre exercice, et qui retourne la liste des états la composant.

Question 4. Écrivez une méthode prenant en paramètre une machine à état bien formée pour notre exercice, et qui retourne la liste des opérations se trouvant comme trigger dans la machine à état.

Question 5. Écrivez une méthode qui appliquerait le patron State à une classe donnée.

Question 6. Écrivez une méthode prenant en paramètre le nom de fichier d'un modèle UML, et qui appliquerait le patron State à toutes les classes (du modèle dont le nom est passé en paramètre) dotées d'une machine à états.