

Travaux dirigés numéro 1 Modélisation dynamique

2005-2006

Objectifs : savoir faire un modèle à partir d'une description textuelle, automates et systèmes de transition simples, propriétés dans les états, systèmes de transitions étiquetés, utilisation des données et des gardes, actions, produits, mise à plat d'automates hiérarchiques, intuition de propriétés sur les modèles, relation entre code et automates.

Pour chaque modèle, vous devez expliquer sa construction et choisir des étiquettes de transitions intelligibles.

Exercice 1.1 (Produits)

- donnez un exemple et la définition formelle du produit cartésien, produit libre et du produit synchronisé d'automates

Exercice 1.2 (Autocommutateur)

Soit un système alimenté par trois batteries. Entre chaque batterie et le système se trouve un interrupteur. Un logiciel commutateur permet de jouer sur ces trois interrupteurs à intervalles réguliers pour commuter ou non les batteries et éviter qu'une même batterie ne débite trop longtemps mais aussi pour éviter les surcharges si plusieurs batteries débitaient en même temps.

- faire un dessin du système
- en vous basant sur trois propriétés booléennes (une par interrupteur), exprimez les propriétés suivantes : pas de court-circuit, continuité de l'alimentation, changement de batterie d'un état à l'état suivant
- en étiquettant les états avec ces propriétés, donnez un modèle dynamique du commutateur qui en respecte les propriétés

Exercice 1.3 (Vedette Hollywoodienne (le retour))

état civil. Les personnes peuvent se marier puis divorcer, on dit alors qu'ils sont divorcés. Les personnes peuvent mourir. Lors de la mort de son conjoint, une personne mariée devient veuve. La règle du mariage est la monogamie.

- faire un modèle dynamique des personnes puis le simplifier à l'aide des mécanismes de structuration (états hiérarchiques, états concurrents, ...)

films. Les vedettes Hollywoodiennes (celles vues en cours) sont des personnes qui peuvent en plus signer un contrat de film, rompre un contrat et faire des films. Après la sortie du film, la vedette peut ou non recevoir un oscar (on supposera que cela a éventuellement lieu avant le tournage du film suivant).

- faire un modèle dynamique de la vie contractuelle des vedettes
- quel est le langage reconnu ?
- donnez, à partir de l'automate de la vie des personnes et de celui de la vie contractuelle des vedettes, un automate donnant la vie des vedettes. A quelle opération cela correspond-t-il ? Posez vous la question de savoir s'il est possible ou non de faire plusieurs choses en même temps.

Exercice 1.4 (Buffers)

- faire le modèle dynamique d'un buffer à deux places
- faire le modèle dynamique de deux buffers à une place mis en parallèle
- comparez

Exercice 1.5 (DAB)

Un DAB (distributeur automatique de billets) permet de délivrer des billets. La procédure consiste à insérer sa carte, saisir son code, demander une somme d'argent, retirer sa carte puis l'argent. Le code est vérifié et comparé avec celui stocké sur la carte. Après trois erreurs la carte est avalée. L'argent retirable est limité par l'argent disponible dans le DAB (on supposera qu'il est liquide au sens propre) et par une limite inscrite sur la carte. Bien sûr, la banque du client est interrogée pour savoir si le client a bien l'argent sur son compte.

- faire un modèle dynamique du DAB
- étudiez ce qu'il faudrait faire si vous ne disposiez pas de données dans vos modèles

Exercice 1.6 (Machine à chocolat chaud)

[source : M. Lissandre, actes des 4èmes journées Pratique de méthodes et outils logiciels d'aide à la conception de systèmes d'information, 1990.] Soit une machine à fabriquer et distribuer du chocolat chaud. Les ingrédients sont du lait et du chocolat en poudre. La fabrication se fait ainsi :

1. verser une quantité Q_1 de lait dans un récipient
2. chauffer le lait jusqu'à la température T
3. maintenir la température constante
4. ajouter une quantité Q_2 de chocolat en poudre
5. mélanger pendant une durée t

La machine comporte un dispositif pour chauffer le lait, un dispositif pour verser la poudre, un mécanisme pour mélanger le récipient et un autre pour vider le récipient, et enfin un mécanisme de chauffage. Il faut noter qu'un mécanisme pour refroidir le mélange n'est pas nécessaire car T est supérieure à la température dans nos régions et l'échauffement éventuel apporté par le mélange est négligeable.

- faire un modèle dynamique de la machine. Vous pourrez faire un modèle à plat ou concurrent et utiliser les actions

Exercice 1.7 (Montre)

Soit une montre équipée d'un afficheur LCD, d'une lampe et de deux boutons, b_1 et b_2 . Elle est en marche quand elle contient une pile en état de marche. A la base, elle affiche l'heure. On peut afficher l'heure de l'alarme avec une pression sur b_1 et repasser à l'affichage de l'heure avec une nouvelle pression sur b_1 . L'appui sur b_2 permet d'allumer la lumière. Elle s'éteint lorsque b_2 est relâché.

- faire un modèle dynamique de la montre
- complétez votre modèle pour permettre le réglage de l'heure et de l'heure de l'alarme et pour permettre que la montre sonne lorsque l'heure de l'alarme est atteinte (il sera possible d'arrêter la sonnerie)

Exercice 1.8 (Ascenseur)

- Soit l'ascenseur décrit au tableau par votre chargé de TD. Vous semble-t-il correct ? (famine ? blocages possibles ? dangers ?)

Exercice 1.9 (Code et automates)

Soit le code suivant :

Processus client

```
variables locales : a
a = ticket
ticket = ticket + 1
WAIT UNTIL a == affiche
aller a la caisse
quitter la caisse
affiche = affiche + 1
```

Programme

```
variables globales : ticket=0, affiche=0
LANCER(client); LANCER(client)
```

- expliquez comment traduire chaque type d'instruction en automate, état ou transition
- faire le ou les automates correspondant au code puis le produit
- des problèmes sont ils possibles ?