

TECHNIQUES DE MODÉLISATION

Automates à états finis

TM021
v100a

2016-02-11

Luc LAVOIE
Département d'informatique
Faculté des sciences



Luc.Lavoie@USherbrooke.ca
<http://info.usherbrooke.ca/lavoie>

TABLE DES MATIÈRES

- Aperçu
- Automates déterministes
- Automates non déterministes
- Représentation graphique
- Objectifs
- Limites
- Exercices
- Références



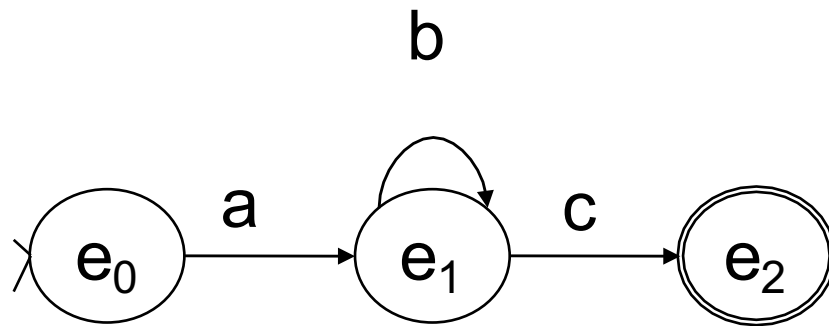
AUTOMATES FINIS

- Soit un automate fini $M = (A, E, e_0, F, T)$ tel que
 - A est un ensemble fini de symboles (alphabet)
 - E est un ensemble fini d'états
 - e_0 est l'état initial (appartenant dans E)
 - F est un ensemble d'états finals (appartenant dans S)
 - T est une fonction de transition
 - $T : E \times A \rightarrow E$, pour les automates finis déterministes
 - $T : E \times (A \cup \{\varepsilon\}) \rightarrow E$, pour les automates finis non déterministes

AUTOMATES FINIS DÉTERMINISTES ET MINIMAUX

- Pourquoi fini ?
 - Parce que la mémoire des ordinateurs est finie!
- Sans perte de généralité, nous nous intéressons aux seuls automates déterministes minimaux
 - Tout automate non déterministe peut être automatique déterminisé.
 - Tout automate peut être automatiquement minimisé.

REPRÉSENTATION GRAPHIQUE



- Mais qu'arrive-t-il dans le cas $T(e_0, b)$?
- Deux stratégies :
 - Le puits
 - L'élimination

- $E = \{e_0, e_1, e_2\}$
- $A = \{a, b, c\}$
- $T = \{(e_0, a) \mapsto e_1, (e_1, b) \mapsto e_1, (e_1, c) \mapsto e_2\}$
- $F = \{e_2\}$

UTILISATION

- Un événement peut prendre plusieurs formes
 - une entrée,
 - une sortie,
 - un appel de méthode,
 - etc.
- Représenter les séquences d'évènements valides d'un système
- Représentation des états d'un système

LIMITES

- Il est impraticable de représenter tous les états d'un système d'envergure réaliste.
- Les paramètres d'entrée et de sortie des évènements ne sont pas explicites.
- Un automate ne sait pas compter!
- Difficile
 - De projeter les états effectifs sur un sous-ensemble représentatif.
 - De représenter le parallélisme
 - De donner tous les antécédents
 - D'associer des messages d'erreurs

EXERCICES

- Bibliothèque
 - Mise en contexte
 - Exercice 1
 - Solution 1
 - Exercice 2
 - Solution 2
 - Exercice 3
 - Exercice 4
 - Exercice 5
 - Exercice 6
- POTS

BIBLIOTHÈQUE

MISE EN CONTEXTE

Modélisation simpliste des opérations d'une bibliothèque :

- créer <idLivre> <titre> <auteur> <dateAcquisition>
- emprunter <idLivre> <idMembre> <dateEmprunt>
- renouveler <idLivre> <dateRenouvellement>
- retourner <idLivre> <dateRetour>
- supprimer <idLivre>
- inscrire <idMembre> <nom> <telephone> <limitePret>
- désinscrire <idMembre>
- réserver <idReservation> <idLivre> <idMembre>
<dateReservation>
- preterSurRes <idReservation> <dateEmprunt>
- annulerRes <idReservation>
- afficherPrets <idMembre>

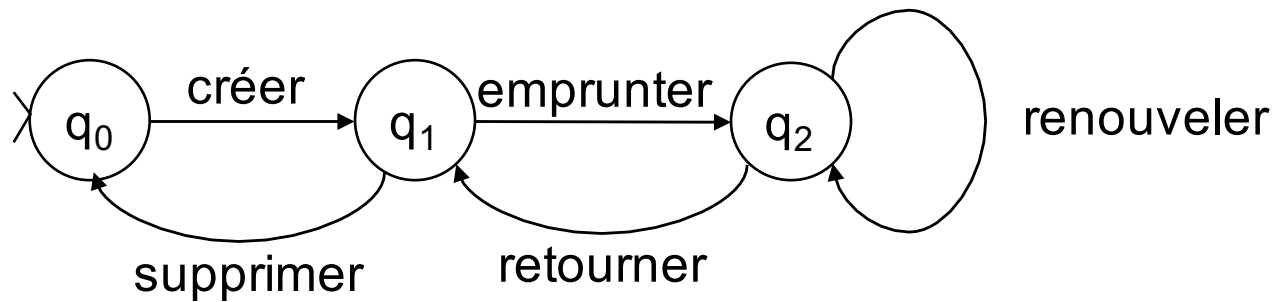
BIBLIOTHÈQUE

EXERCICE 1

- Spécifier le comportement des opérations de prêt de livres aux membres
- Énumérer les limitations et les informations implicites

BIBLIOTHÈQUE

SOLUTION 1



Informations implicites et limitations :

- Point de vue d'un livre seulement
- N'exprime pas les contraintes sur le membre
 - Limite de prêt
 - N'indique pas si un membre peut emprunter plusieurs livres à la fois

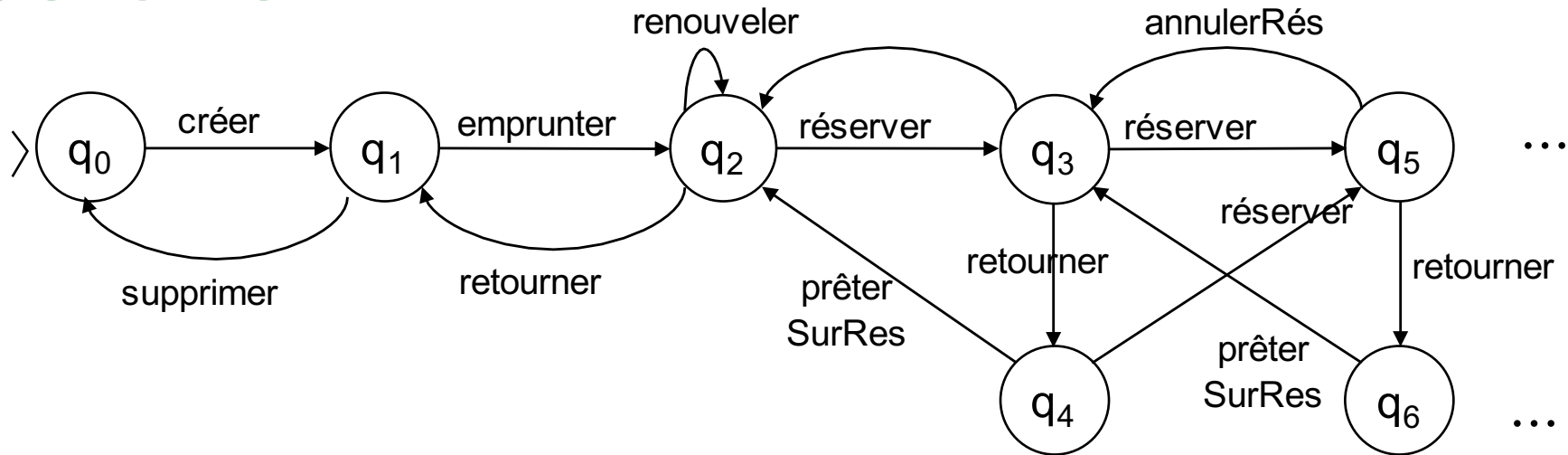
BIBLIOTHÈQUE

EXERCICE 2

- Ajouter les réservations à l'exercice précédent
- Énumérer les limitations et les informations implicites

BIBLIOTHÈQUE

SOLUTION 2



Informations implicites et limitations :

- ne représente que deux réservations à la fois
- impossible de représenter toutes les réservations
- n'exprime pas les contraintes sur le membre :
 - l'emprunteur courant ne peut réserver son livre
 - réservations servies dans l'ordre d'arrivée
 - réservations annulées dans n'importe quel ordre

BIBLIOTHÈQUE

EXERCICE 3

- Décomposer la spécification en plusieurs diagrammes
- Exprimer les liens entre les diagrammes
- Énumérer les limitations et les simplifications induites

BIBLIOTHÈQUE

EXERCICE 4

- Proposer un modèle de données pour l'exploitation de la bibliothèque
- Énumérer les limitations et les simplifications induites

BIBLIOTHÈQUE

EXERCICE 5

- Proposer un programme (pseudo-code) qui traite les événements survenant dans une bibliothèque
 - utiliser le modèle de données issu de l'exercice 4
 - donner les antécédents de chacun des traitements
 - donner les mises à jour découlant de chacun des traitements

BIBLIOTHÈQUE

EXERCICE 6

- Décrire les liens entre la solution de l'exercice 3 (automates) et celle de l'exercice 5 (pseudo-code)
 - établir le lien entre les états de l'automate et ceux du pseudo-code
 - établir le lien entre les préfixes viables de l'automate et les antécédents du pseudo-code
 - indiquer les forces et les limitations de chacun des notations

POTS

- Spécifier à l'aide d'un automate le comportement d'un système téléphonique de base (POTS) doté des trois opérations suivantes :
 - décrocher
 - composer un numéro
 - répondre à un appel
- Identifier les entrées et les sorties
- Faire
 - le modèle conceptuel de données du POTS
 - faire le diagramme de classe du POTS
 - faire les cas d'utilisation du POTS
- Quels sont les liens entre ces diagrammes ?

RÉFÉRENCES

- Bray
- Papamitriou
- MAT 115
- IFT 313

