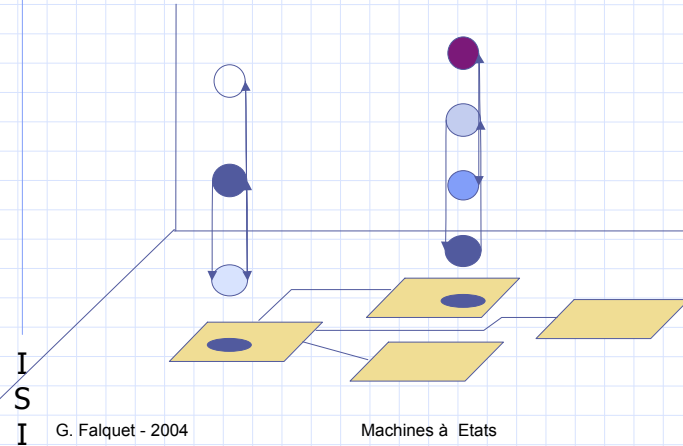


Machines à états et cycles de vie des objets

G. Falquet, L. Nerima

Une autre dimension de modélisation

- Vue dynamique des objets
- Evolution de l'état des objets



Machine à états

- Spécifie > une séquence d'états par lesquels passe un objet en réponse à des évènements
- Décrit des cycles de vie d'objets
- Centré sur un objet
- Contient des états d'objets et des transitions
- Fondements théoriques: finite state automata, Petri nets, state charts (Harel). Real-time systems.

I
S
I

G. Falquet - 2004

Machines à Etats

3

Etat (d'un objet)

- Situation durant la vie d' un objet
- Pendant cette situation l' objet
 - satisfait une condition
 - effectue une **activity**
 - ou attend un évènement
- Un état peut avoir des sous-états (raffinement)

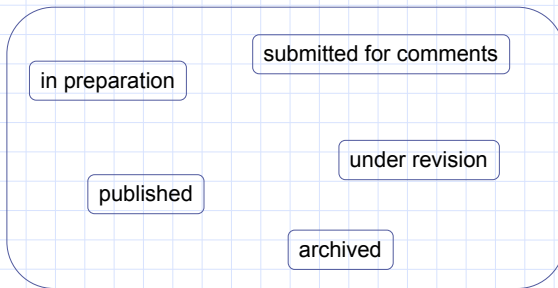
I
S
I

G. Falquet - 2004

Machines à Etats

4

Example: Document



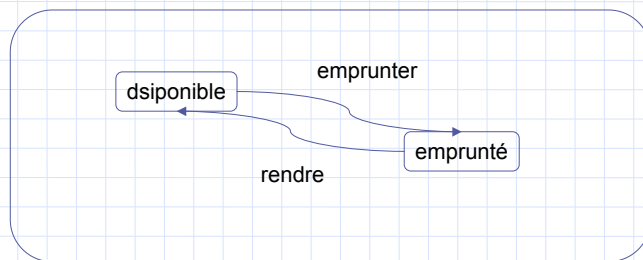
I
S
I

Evènement

- "Noteworthy occurrence that has a location in time and space."
 - Fait remarquable qui a une position dans le temps et l'espace
- Peut déclencher une transition (+ actions).
- Types d'évènement :
 - call (operation),
 - change (qqch a changé dans le système),
 - signal (envoie un événement à un autre objet),
 - time (timer, timeout, ...)

I
S
I

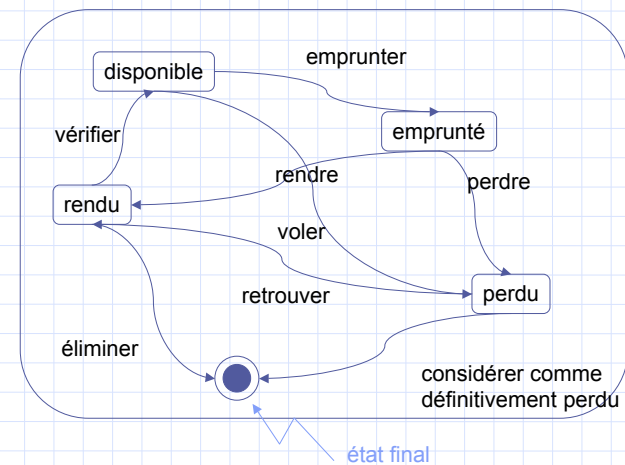
Une machine à états pour les livres



- Une transition peut être déclenchée seulement si l'objet se trouve dans l'état source et que l'évènement arrive.

I
S
I

Une autre machine pour les livres

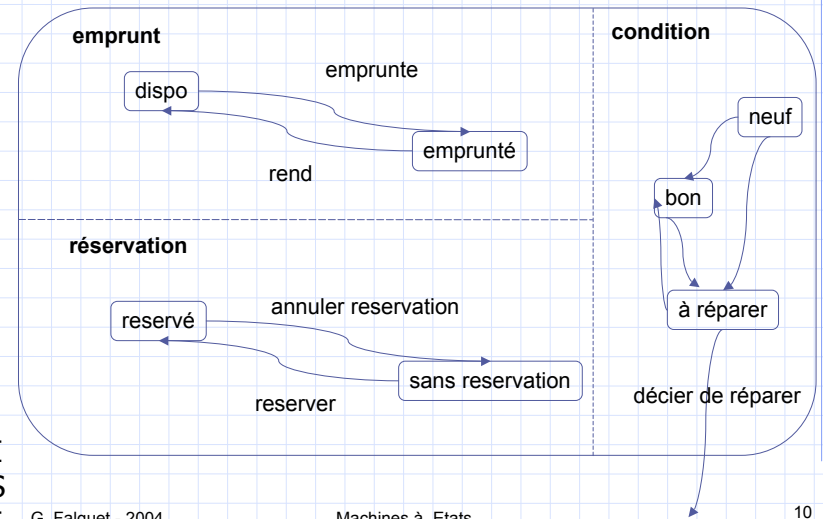


I
S
I

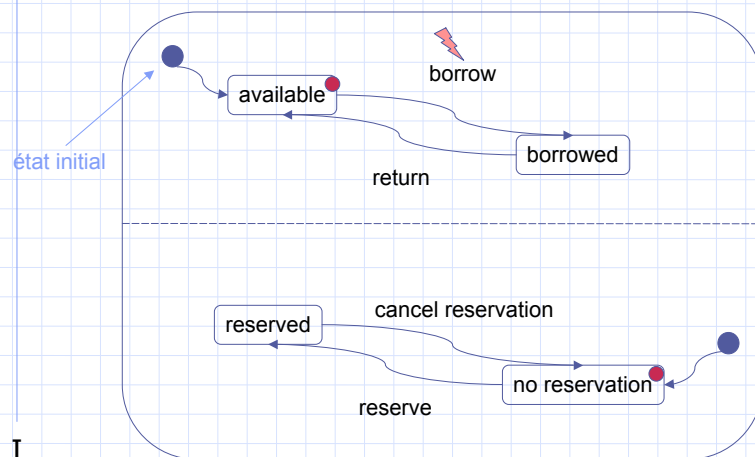
Etats concurrents

- Un objet peut être dans 2 ou plus états à la fois.
 - Livre: (emprunté + réservé)
 - Livre: (emprunté + non réservé)
- => Grand nombre de combinaisons
- Etats concurrents composites

Etats concurrents

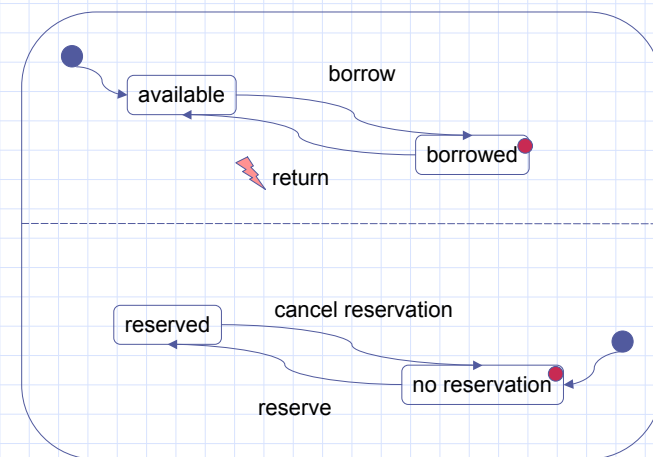


Etats actifs concurrents

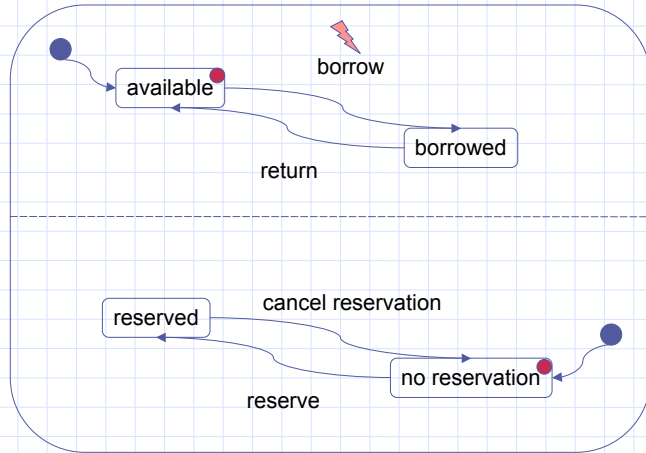


état initial

Etats actifs concurrents

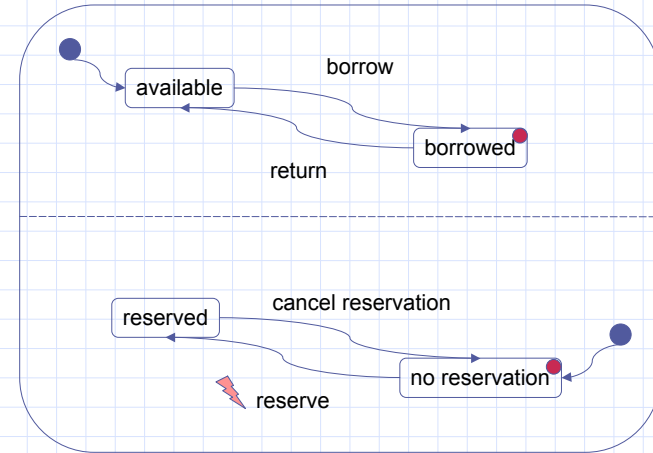


Etats actifs concurrents



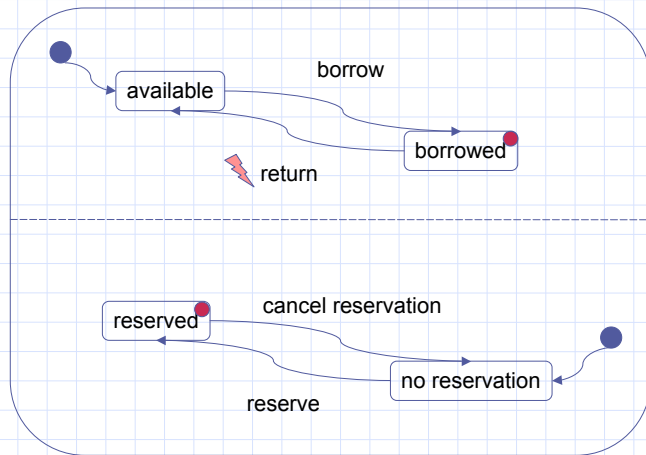
I
S
I

Etats actifs concurrents



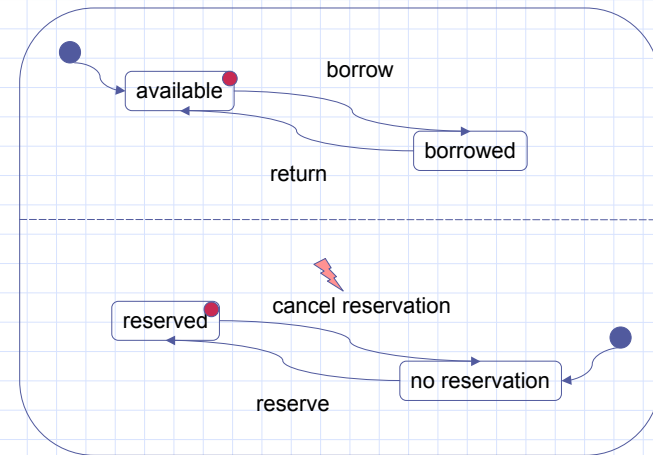
I
S
I

Etats actifs concurrents



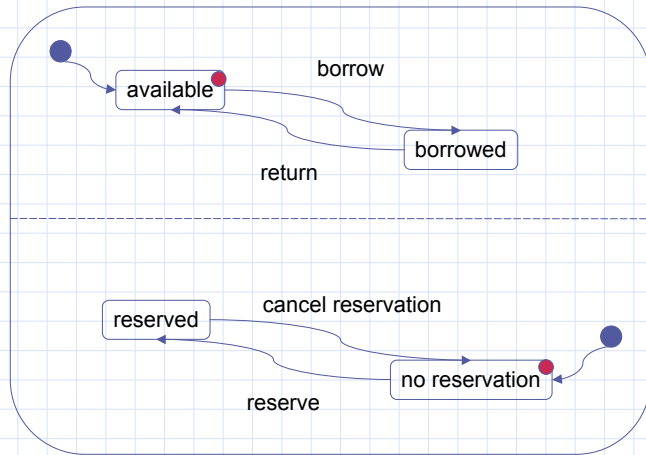
I
S
I

Etats actifs concurrents



I
S
I

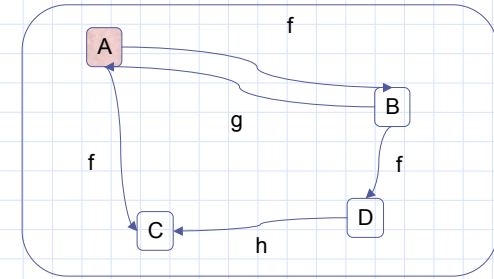
Etats actifs concurrents



I
S
I

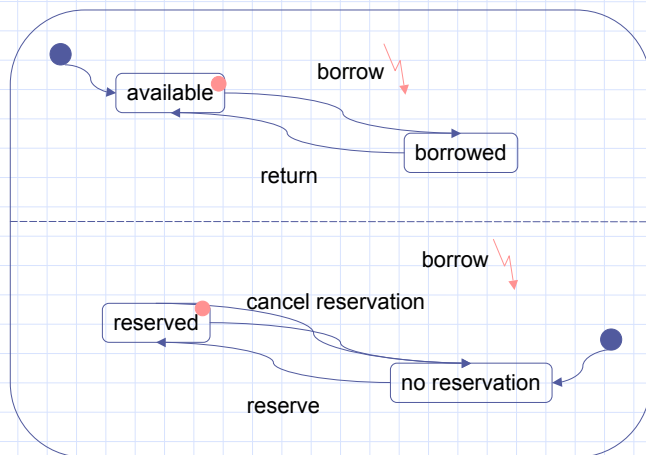
Transitions sur le même évènement

- Que se passe-t-il si A est actif et f survient ?
- Non déterminisme dans un état-ou



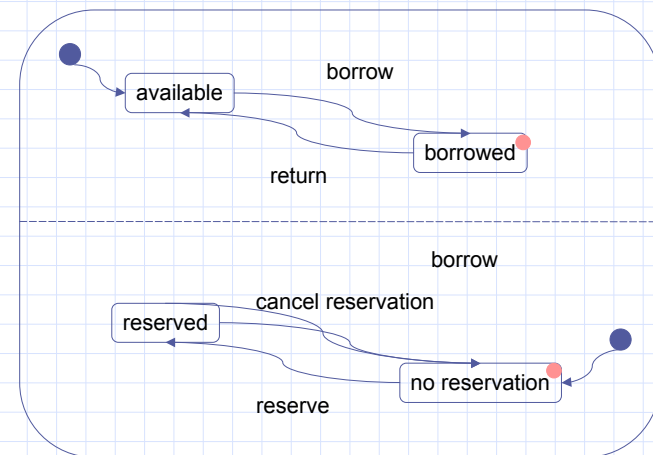
I
S
I

Etats composites concurrents



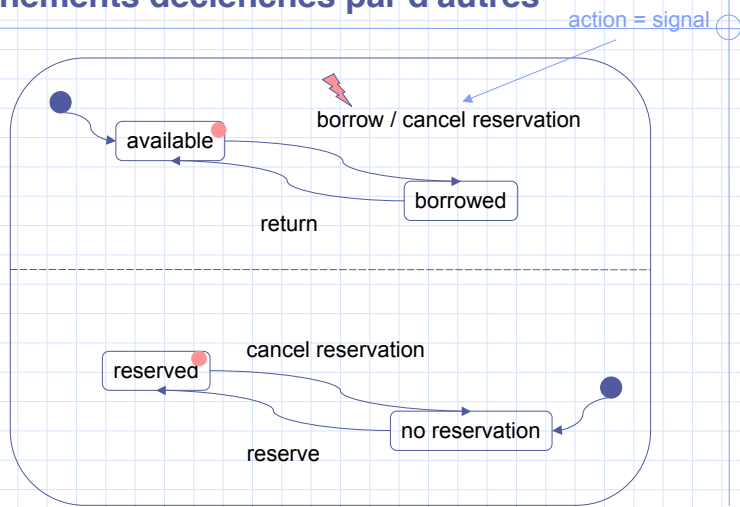
I
S
I

Etats composites concurrents



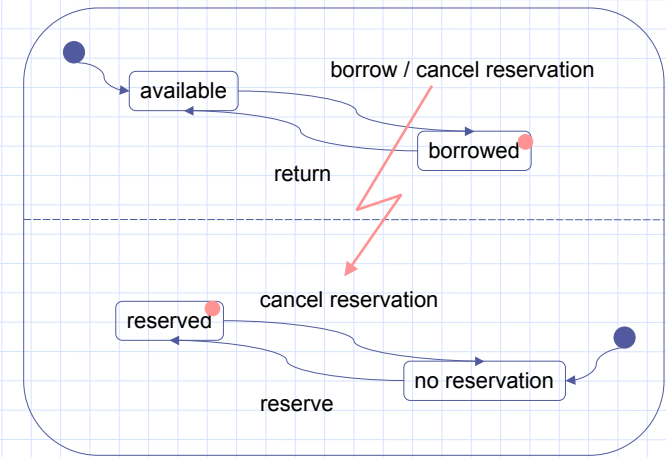
I
S
I

Evènements déclenchés par d'autres



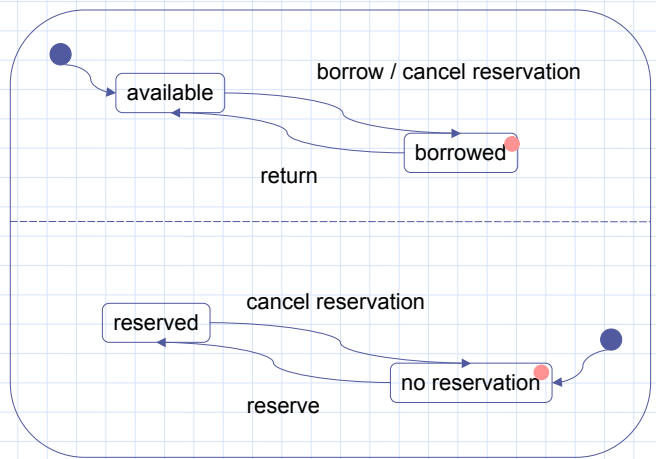
I
S
I

Evènements déclenchés par d'autres



I
S
I

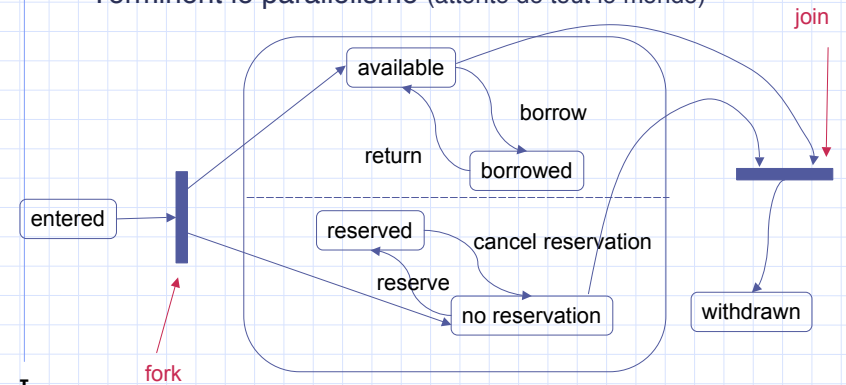
Evènements déclenchés par d'autres



I
S
I

Transitions complexes

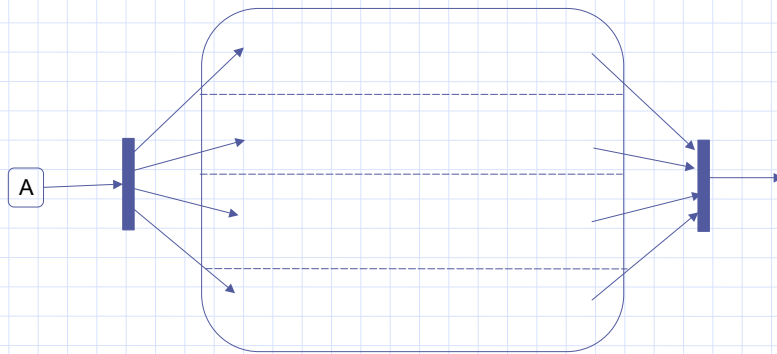
- Créent du parallélisme
- Terminent le parallélisme (attente de tout le monde)



I
S
I

Règle de formation pour transitions complexes

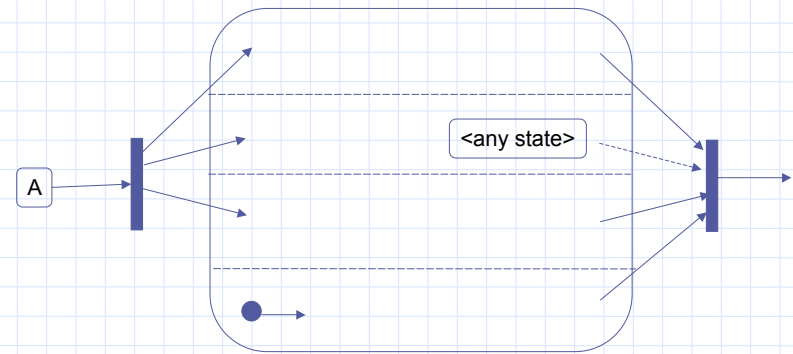
- Entrer dans toutes les sous-régions concurrentes
- Sortir de toutes les sous-régions concurrentes



I
S
I

Règles par défaut pour transitions complexes

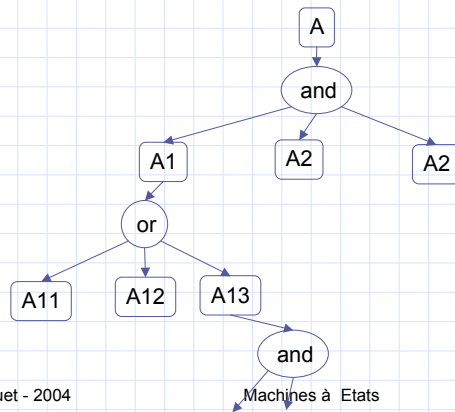
- Activer l'état initial.
- Quitter le sous-état actif



I
S
I

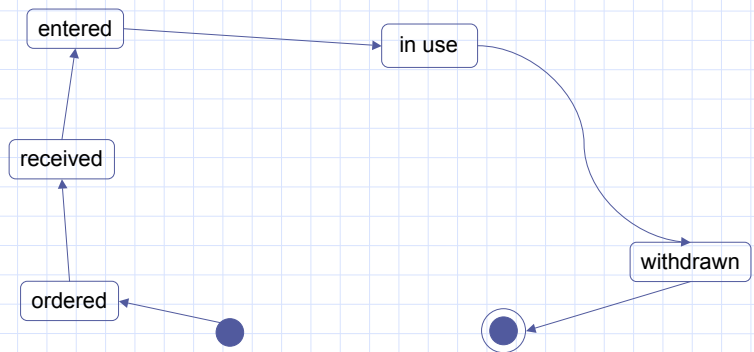
Conception structurée des automates à états

- Composition d'états et/ou (raffinement)
- => pas de problèmes de synchronisation (deadlocks)
- => expressivité légèrement limitée



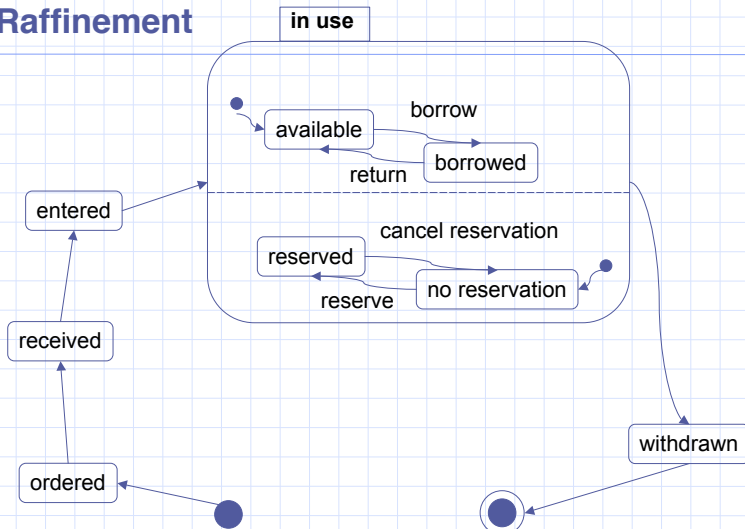
I
S
I

Exemple



I
S
I

Raffinement



I
S
I

Considérations sur le design

- Les machines à états forment le niveau d'abstraction le plus élevé de la dimension "dynamique" d'un modèle UML.
- Les machines à états ne sont pas des schémas des programmes !
 - surtout ne pas essayer d'exprimer des algorithmes, méthodes, calculs avec des MâE.
- Les états doivent correspondre à des des comportements, conditions, etc. bien précis
 - (éviter la modélisation infinie)
- Dynamique locale: machine à état d'un objet
- Dynamique globale: toutes les machines (et signaux)

I
S
I

Implémentation

- Les machines à états sont exécutables/simulables
 - => implémentation avec un moniteur d'états (moniteur de transaction, systèmes temps réel, ...)
- En général : transformation en structures de données et programmes.
 - Etat ---> valeurs d'un attribut ou association.
 - Book:borrowed == linked to a Loan object.
 - Report:approved == status = 'a'
 - Transitions ---> exécution d'une opération/méthode.

I
S
I

State Machines and Use Cases (Douglass 2000)

- Can represent all possible scenarios on a single diagram.
 - A scenario is a path through the state machine.
- Useful to elaborate complex protocols of actor-system interaction.
 - represent actor -> system messages as triggering events and conditions
 - represent system -> actor messages as actions
- Possible to execute (simulate) the state machine to check accuracy and completeness.

<http://iamwww.unibe.ch/CHOOSE/Events/forum2k/douglass.pdf>

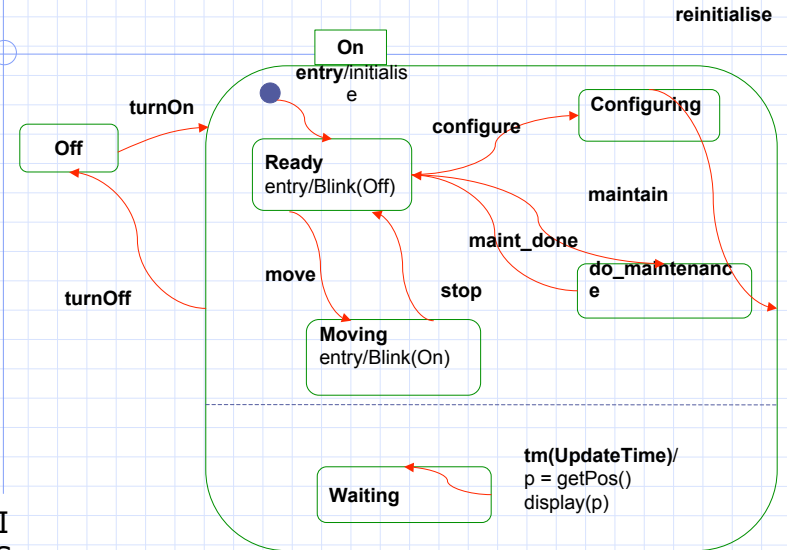
I
S
I

Example

Interaction: The operator can enter commands to control a telescope system, subject to a number of constraints

- When the telescope is idle, the system may be configured, maintained, or commanded to move.
- The system will not accept a command when the telescope is currently moving except stop or turn off.
- Whenever the telescope is moving, monitored position is displayed in a blinking form.
- When the telescope is stopped, the monitored position is non-blinking.
- After configuration is complete, the user must reinitialise the system.
- Telescope position is displayed on a user-defined periodic basis.

I
S
I



I
S
I

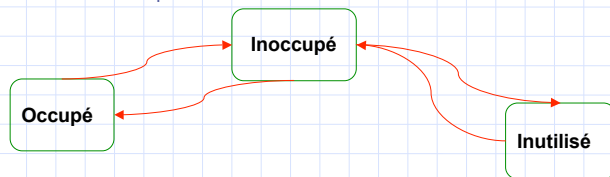
Exercice TT3

Etat d'un véhicule du point de vue de la gestion des appels

Pour gérer les appels téléphoniques, le central est équipé d'un système qui permet aux chauffeurs de donner leur position en indiquant le numéro de la zone où ils se trouvent quand ils sont inoccupés.

Quand un client demande un taxi, l'opérateur lui attribue un véhicule situé dans sa zone. Si aucun taxi n'est libre dans la zone il faut trouver le véhicule le plus proche.

Chaque véhicule est assigné à une station où il doit obligatoirement être stationné quand on ne l'utilise pas

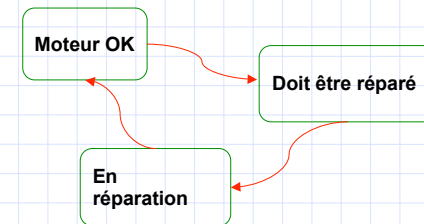


I
S
I

Exercice TT3

Etat d'un véhicule du point de vue du mécanicien

L'une des objectifs du système d'information est d'enregistrer la consommation journalière de chaque véhicule. Une augmentation de la consommation indiquera que le moteur doit être vérifié.



I
S
I

Exercice TT3

Cycle de vie global d'un véhicule

