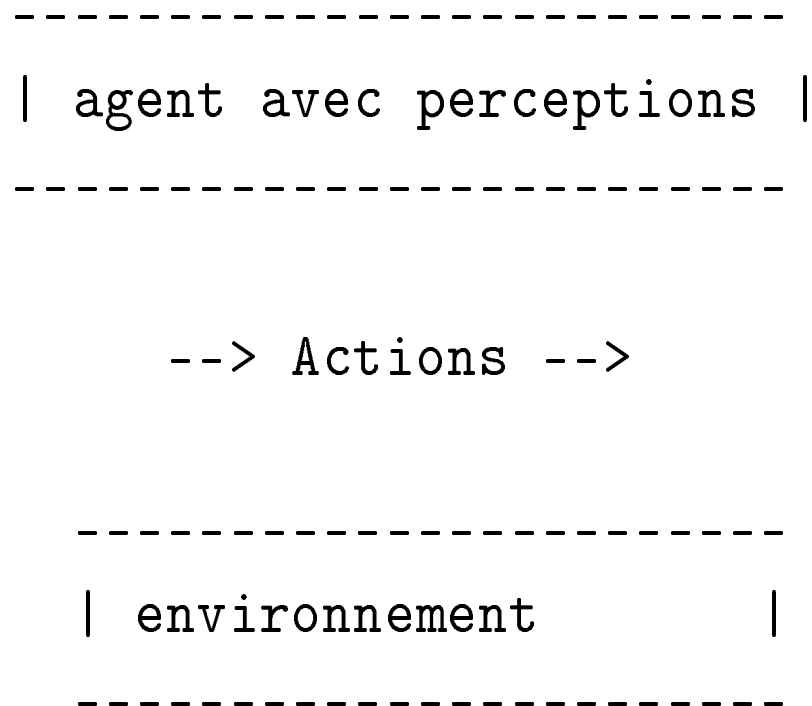

Agents réactifs

Agents réactifs

L'exécution d'un agent est directement liée à ses perceptions par une fonction réflexe : stimulation/réponse.



Agent réactif : exemple

Taxi automatisé

- Perceptions : vidéo, capteurs de moteurs, volume essence, etc.
- Actions : freiner, accélérer, parler, etc.
- Objectifs : sûreté, atteindre destination, minimiser distance, maximiser profits, etc
- Environnement : météo, routes, piétons, passager, etc.

Agent idéal

- Les objectifs sont spécifiés par une mesure de performance donnée par une valeur numérique pour chaque passé de l'environnement
- Actions raisonnable : action qui maximise la valeur attendu de la mesure de performance (en connaissant la séquence des perceptions jusqu'à présent et en tenant compte de la connaissance de l'agent).
- raisonnable \neq omniscient
- raisonnable \neq à succès
- Autonomie

Environnements

- accessible - inaccessible
- déterministe - non déterministe
- épisodique - non épisodique
- statique - semi dynamique - dynamique
- discret - continu

Cycle de base d'un agents réactif

Entree: `ensemble_regles` de la forme `condition-action`

`etat := interpreter(perception)`

`regle := chercher(etat, ensemble_regles)`

`action := executer(regle)`

Caractéristiques d'un cycle de base d'un agents réactif

- Comportements élémentaires
- Interactions élémentaires
- Situations élémentaires
- Absence de représentation de l'environnement
- Absence de représentation des autres agents et de ses capacités
- Le passé (historique) ainsi que le futur (plan d'actions) ne sont pas pris en compte : les actions exécutées dépendent de ce qui se passe dans le présent

Exemple d'agent réactif

Un robot dans un monde à grille

|no|n|ne|

|o| |e|

|so|s|se|

- Le robot a 8 capteurs booléens (capteur = vrai ssi il y a un mur dans cette direction)

$s_1 = \text{no}, s_2 = \text{n}, s_3 = \text{ne}, s_4 = \text{e}, s_5 = \text{se}, s_6 = \text{s}, s_7 = \text{so}, s_8 = \text{o}$

- Le robot peut aller dans quatre directions uniquement (o,e,n,s)
- Objectif : aller vers un mur et le suivre
- À partir des capteurs on doit décider quelle action faire.

Exemple d'agent réactif sans états

Les perceptions possibles :

$$x_1 = s_2 \text{ or } s_3$$

$$x_2 = s_4 \text{ or } s_5$$

$$x_3 = s_6 \text{ or } s_7$$

$$x_4 = s_8 \text{ or } s_1$$

Les règles :

$$x_1 \text{ et } \text{not}(x_2) \Rightarrow \text{est}$$

$$x_2 \text{ et } \text{not}(x_3) \Rightarrow \text{sud}$$

$$x_3 \text{ et } \text{not}(x_4) \Rightarrow \text{ouest}$$

$$x_4 \text{ et } \text{not}(x_1) \Rightarrow \text{nord}$$

- On pourrait rajouter que si aucune condition n'est vérifiée, alors le robot peut se déplacer vers une direction quelconque.

Comment exprimer cette condition ?

- On pourrait rajouter que si le robot arrive à un coin, alors il ne bouge plus. Comment exprimer cette condition ?

Agent réactif avec états

Trois cannibales et trois missionnaires doivent traverser un fleuve en empruntant une barque qui ne peut contenir que deux personnes. Or, si sur une des deux rives, à un moment quelconque, on trouve plus de cannibales que de missionnaires, les premiers nommés font chauffer la marmite. Les missionnaires doivent donc trouver une méthode pour qu'à aucun moment ils ne soient en infériorité numérique. On suppose que la barque ne bouge pas toute seule.

Les cannibales et les missionnaires

Les perceptions :

$0 \leq x \leq 3$: les nb de missionnaires à gauche

$0 \leq y \leq 3$: les nb de cannibales à gauche

$p \in \{D, G\}$: la position de la barque

Les états : $\langle x, y, p \rangle$

L'hypothèse : un état $\langle x, y, p \rangle$ est valide ssi ($x \geq y$ ou $x = 0$) et ($3 - x \geq 3 - y$ ou $3 - x = 0$).

L'état initial : $\langle 3, 3, G \rangle$

L'état final : $\langle 0, 0, D \rangle$

Les règles

$$\langle 3, 3, G \rangle \Rightarrow \langle 2, 2, D \rangle$$

$$\langle 3, 3, G \rangle \Rightarrow \langle 3, 1, D \rangle$$

$$\langle 3, 3, G \rangle \Rightarrow \langle 3, 2, D \rangle$$

$$\langle 3, 1, G \rangle \Rightarrow \langle 1, 1, D \rangle$$

$$\langle 3, 1, G \rangle \Rightarrow \langle 3, 0, D \rangle$$

$$\langle 1, 1, G \rangle \Rightarrow \langle 0, 0, D \rangle$$

$$\langle 1, 1, G \rangle \Rightarrow \langle 0, 1, D \rangle$$

$$\langle 0, 3, G \rangle \Rightarrow \langle 0, 1, D \rangle$$

$$\langle 0, 1, G \rangle \Rightarrow \langle 0, 0, D \rangle$$

$$\langle 3, 2, G \rangle \Rightarrow \langle 3, 0, D \rangle$$

$$\langle 3, 2, G \rangle \Rightarrow \langle 3, 1, D \rangle$$

$$\langle 3, 2, G \rangle \Rightarrow \langle 2, 2, D \rangle$$

$$\langle 2, 2, G \rangle \Rightarrow \langle 1, 1, D \rangle$$

$$\langle 2, 2, G \rangle \Rightarrow \langle 0, 2, D \rangle$$

$$\langle 0, 3, G \rangle \Rightarrow \langle 0, 2, D \rangle$$

$$\langle 0, 2, G \rangle \Rightarrow \langle 0, 1, D \rangle$$

$$\langle 0, 2, G \rangle \Rightarrow \langle 0, 0, D \rangle$$

Quelques observations

L'état $\langle 3, 0, p \rangle$ n'a pas de transition sur un état valide.

Les états $\langle 2, 3, p \rangle$, $\langle 2, 1, p \rangle$, $\langle 2, 0, p \rangle$, $\langle 1, 3, p \rangle$, $\langle 1, 2, p \rangle$, $\langle 1, 0, p \rangle$ ne sont pas valides.

À faire

Rajouter les règles pour les états $\langle x, y, D \rangle$.

Trouver une solution au problème à partir de cette modélisation.

On peut simplifier les règles en les exprimant autrement ?