

Agents intelligents

Chap. 2

1

Plan

- Agents et environnements
- Rationalité
- PEAS (Performance measure, Environment, Actuators, Sensors)
- Types d'environnement
- Types d'agent

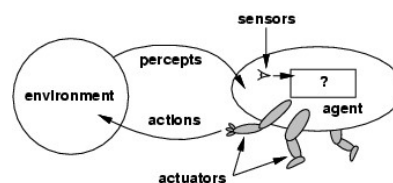
2

Agents

- Un **agent** est une entité quelconque qui peut percevoir son **environnement** via des **senseurs** et **agir** sur l'environnement via des **actuateurs**
-
- Agent humain: yeux, oreilles, et d'autres organes senseurs; mains, jambes, Bouche et d'autres membres comme actuateurs
-
- Agent robotique: cameras et télémètre infrarouge comme senseurs; différents moteurs comme actuateurs
-

3

Agents et environnements

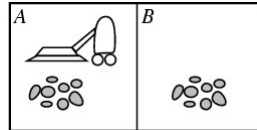


- Une **fonction agent** mappe des histoire de perception à actions:

$$[f: P^* \rightarrow \mathcal{A}]$$
- Un **programme agent** fonctionne sur une **architecture** physique pour produire f
- agent = architecture + programme
-

4

Le monde de l'aspirateur



- Perçus: localisation et contenus, e.g., [A,Dirty]
-
- Actions: *Left*, *Right*, *Suck*, *NoOp*
-

5

Un agent aspirateur

Percept sequence	Action
[A; Clean]	Right
[A; Dirty]	Suck
[B; Clean]	Left
[B; Dirty]	Suck
[A; Clean], [A; Clean]	Right
[A; Clean], [A; Dirty]	Suck
:	:

```
function Reflex-Vacuum-Agent ([location,status]) returns an action
  if status = Dirty then return Suck
  else if location = A then return Right
  else if location = B then return Left
```

What is the **right** function?

Can it be implemented in a small agent program?

6

Agents rationnels

- Un agent doit se forcer à “faire des choses justes”, basée sur ce qu’il perçoit et des actions qu’il peut effectuer. L’action juste est celle qui cause le succès de l’agent
- Mesure de performance: Un critère objectif de succès pour un comportement d’agent
-
- E.g., mesure de performance pour un agent aspirateur peut être le volume de saleté ramassée, le temps pris, l’électricité consommée, le bruit produit, etc.
-

7

Agents rationnels

- **Agent rationnel**: Pour chaque séquence de perceptions, un agent rationnel doit toujours choisir une action qui peut maximiser la mesure de performance, étant donné les évidences fournies par la séquence de perceptions et éventuellement des connaissances que l’agent possède.
-

8

Agents rationnels

- La rationalité est différente de l'omniscience (tout savoir avec des connaissances sans limite)
- Un agent peut exécuter une action pour modifier des perceptions futures afin d'obtenir des informations utiles (collecte des information, exploration)
- Un agent est **autonome** si son comportement est déterminé par sa propre expérience (avec la capacité d'apprendre et de s'adapter)

9

PEAS

- PEAS: *Performance measure, Environment, Actuators, Sensors*
- Doit d'abord spécifier le contexte dans lequel l'agent intelligent est développé
-
- Considérer, e.g., la tâche de développer un conducteur automatique de taxi:
 - Mesure de performance
 - Environnement
 - Actuateurs
 - Senseurs
 -

10

PEAS

- Doit d'abord spécifier le contexte dans lequel l'agent intelligent est développé
-
- Considérer, e.g., la tâche de développer un conducteur automatique de taxi:
 - Mesure de performance: sécurité, rapide, légal, confortable, maximiser le profit
 - Environnement: route, autre trafic, piétons, clients
 - Actuateurs: volant, accélérateur, frein, signal, klaxon
 - Senseurs: Caméras, sonar, tableau de bord, GPS
 -

11

PEAS

- Agent: Système de diagnostic médical
 - Mesures de performance: santé de patient, minimiser les coûts, poursuite judiciaire
 - Environnement: Patient, hôpital, personnel
 - Actuateurs: affichage sur l'écran (questions, tests, diagnostics, traitements, références)
 - Senseurs: clavier(entrer les symptômes, observations, réponses du patient)

12

PEAS

- Agent: robot pour ranger des pièces
 - Mesure de performance: Pourcentage de pièces mises dans des boîtes correctes
 - Environnement: Convoyeur de pièces, boîtes
 - Actuateurs: bras mécanique
 - Senseurs: Camera, senseurs des angles

13

PEAS

- Agent: Tuteur interactive d'anglais
 - Mesures de performance: Maximiser le score de test de l'étudiant
 - Environnement: ensemble des étudiants
 - Actuateurs: Affichages sur l'écran (exercices, suggestions, corrections)
 - Senseurs: clavier

14

Types d'environnement

- **Complètement observable** (vs. partiellement observable): Les senseurs d'un agent peuvent accéder à l'état complet de l'environnement à chaque moment.
- **Déterministe** (vs. stochastique): Le prochain état est complètement déterminé par l'état actuel et l'action exécutée par l'agent.
 - Si l'environnement est déterministe sauf pour les actions d'autres agents, alors l'environnement est **stratégique**.
- **Épisodique** (vs. séquentiel): L'expérience de l'agent est divisée en "épisodes" atomiques (chaque épisode contient des perceptions de l'agent et une seule action) et le choix de l'action dans chaque épisode est indépendant des autres épisodes.
-

15

Types d'environnement

- **Statique** (vs. dynamique): L'environnement est inchangé quand l'agent réfléchit.
 - L'environnement est **semidynamique** si l'environnement lui-même ne change pas avec le temps, mais le score de performance change.
- **Discret** (vs. continu): Un nombre limité de perçus et d'actions distincts et clairement définis.
- **mono agent** (vs. multiagent): Un seul agent agit sur l'environnement.

16

Types d'environnement

	Échecs avec horloge	Échecs sans horloge	Conducteur de taxi
Complètement observable	oui	oui	Non
Déterministe	Stratégique	Stratégique	Non
Épisodique	Non	Non	Non
Statique	Semi	oui	Non
Discret	oui	oui	Non
Mono agent	Non	Non	Non

- Le type d'environnement détermine largement la conception de l'agent
-
- Le monde réel est partiellement observable, stochastique, séquentiel, dynamique, continu et multiagent.

17

Fonctions et programmes d'agent

- Un agent est spécifié complètement par la fonction d'agent qui mappe la séquence de perçus aux actions
- Une fonction d'agent (ou une petite classe d'équivalence) est rationnelle
-
- But: trouver une façon d'implanter la fonction d'agent rationnelle de façon concise

18

Agent qui cherche dans une table

function Table-Driven-Agent(*percept*) **returns** an action

persistent: *percepts*, a sequence, initially empty

table, a table of actions, indexed by percept sequences, initially fully specified

append *percept* to the end of *percepts*

action \leftarrow Lookup(*percepts*, *table*)

return action

• Inconvénients:

- Table énorme
- Prend longtemps pour construire la table
- Pas d'autonomie
- Longtemps pour apprendre les entrées de la table, même avec l'apprentissage

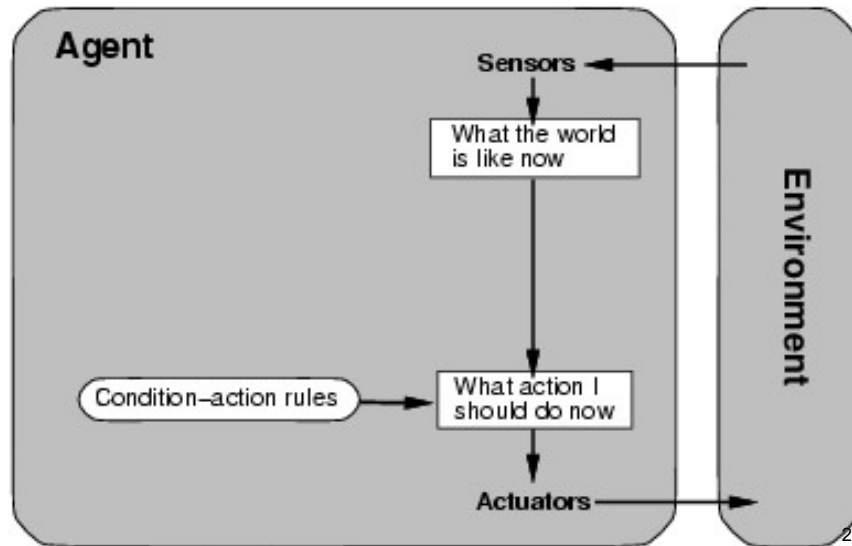
19

Types d'agent

- 4 types de base dans l'ordre de généralité:
-
- Agents reflex simples
- Agents reflex basés sur modèle
- Agents basé sur but
- Agents basé sur utilité

20

Agents reflex simples



Agents reflex simples

function Simple-Reflex-Agent(*percept*) **returns** an action

persistent: *rules*, a set of condition-action rules

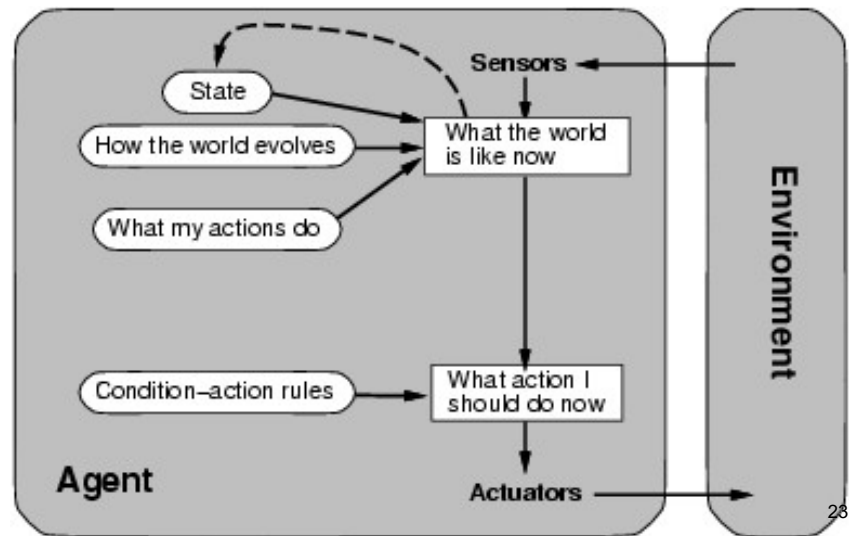
state \leftarrow Interpret-Input(*percept*)

rule \leftarrow Rule-Match(*state*, *rules*)

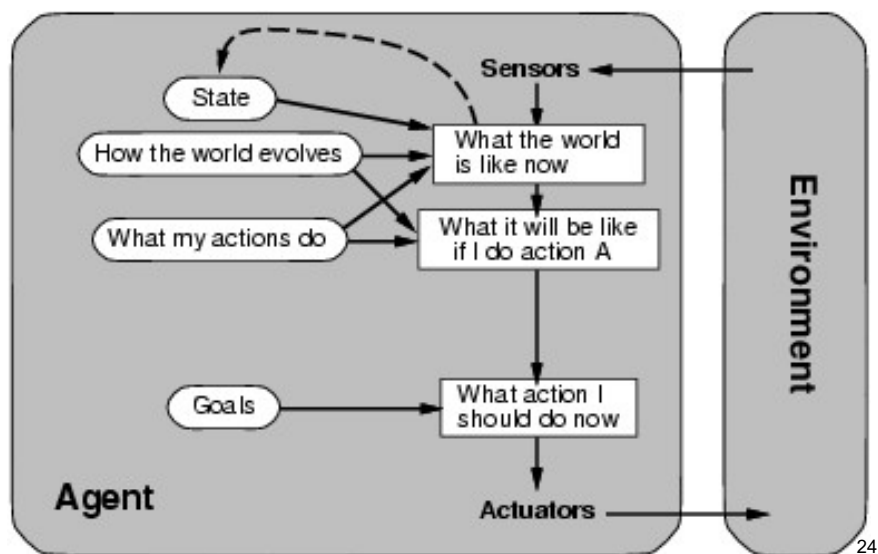
action \leftarrow *rule*.Action

return *action*

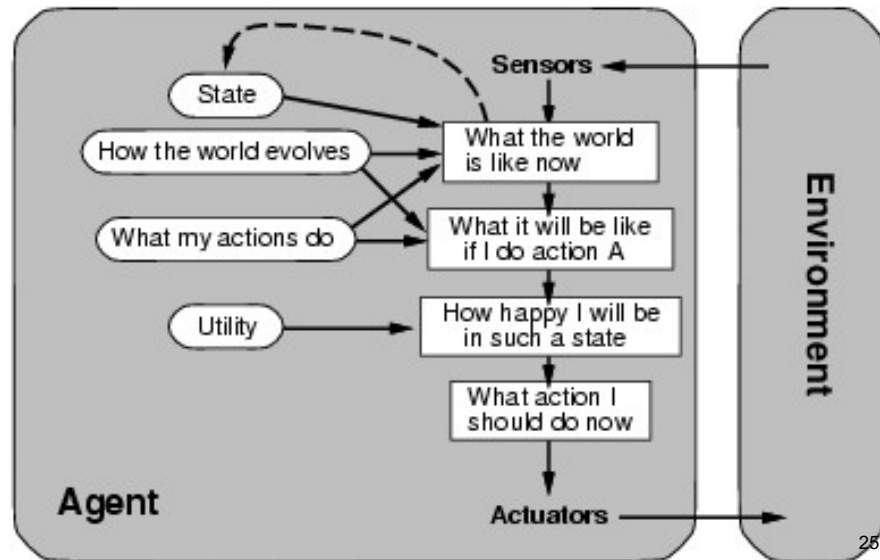
Agents reflex basés sur modèle



Agents reflex basés sur but



Agents basés sur utilité



Agents avec apprentissage

