

Deuxième partie II

Agents Intelligents

Plan

1. Introduction à l'intelligence artificielle
2. Agents intelligents
3. Algorithmes classiques de recherche en IA
4. Algorithmes et recherches heuristiques
5. Programmation des jeux de réflexion
6. Problèmes de satisfaction de contraintes
7. Agents logiques
8. Logique du premier ordre
9. Inférence en logique du première ordre
10. Introduction à la programmation logique avec Prolog
11. Planification
12. Apprentissage

En bref ...

Agents et environnement

La notion de rationalité

PEAS

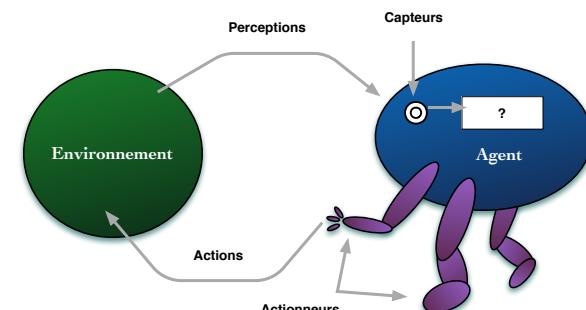
Types d'environnement

Types d'agents

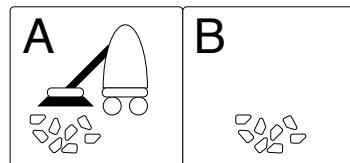
Conclusion

Agents et environnement

- ▶ Les agents peuvent être des humains, des robots, des logiciels, des thermostats ...



Le monde de l'aspirateur



▶ Perceptions

- ▶ emplacements et état de propreté e.g., [A,Sale]

▶ Actions :

- ▶ Gauche, Droite, Aspire, Rien

La notion de rationalité

- ▶ Une **mesure de performance** évalue l'environnement
 - ▶ Un point par emplacement nettoyé dans le temps t ?
 - ▶ Un point par emplacement propre à chaque pas de temps, moins 1 point par action effectuée ?
- ▶ Un **agent rationnel** choisit l'action qui maximise la **valeur attendue** de la mesure de performance en fonction de la séquence de percepts obtenue jusque là
 - ▶ Rationnel \neq omniscient
 - les percepts ne permettent peut-être pas d'obtenir toutes les informations utiles
 - ▶ Rationnel \neq clairvoyant
 - les actions peuvent ne pas avoir les effets escomptés
 - ▶ Par conséquent, Rationnel \neq efficace
 - ▶ Un agent rationnel explore, apprend, est autonome

Le monde de l'aspirateur

| Perceptions séquence | Actions |
|--------------------------|---------|
| [A, Propre] | Droite |
| [A, Sale] | Aspire |
| [B, Propre] | Gauche |
| [B, Sale] | Aspire |
| [A, Propre], [A, Propre] | Droite |
| [A, Propre], [A, Sale] | Suck |
| : | : |

Algorithme

```
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
```

PEAS

- ▶ **PEAS** : Performance measure, Environment, Actuators, Sensors
- ▶ Afin de concevoir un agent rationnel, il faut spécifier son **environnement**
- ▶ **Exemple 1 : Taxi automatisé**
 - ▶ Mesure de performance : sécurité, destination, profits, confort
 - ▶ Environnement : rues, traffic, piétons, temps
 - ▶ Actionneurs : volant, accélérateur, frein, klaxon
 - ▶ Capteurs : vidéo, accéléromètre, GPS
- ▶ **Exemple 2 : Agent automatisé qui achète sur internet**
 - ▶ Mesure de performance : prix, qualité, efficacité, sécurité
 - ▶ Environnement : sites web, d'autres agents
 - ▶ Actionneurs : affichage à l'utilisateur, suivi d'URL, remplir des formulaires
 - ▶ Capteurs : pages HTML (text, graphics, scripts)

Types d'environnement

► Les différents types d'environnements :

- Totalement observable vs. partiellement observable
- Mono agent vs. Multi-agent
- Déterministe vs. non-déterministe
- Épisodique vs. séquentiel
- Statique vs. dynamique
- Discret vs. continu

► Et le monde réel ?

- Partiellement observable
- Multi-agent
- Non-déterministe
- Séquentiel
- Dynamique
- Continu

Types d'environnement

Exemples

| | Solitaire | Backgammon | Internet Shopping | Taxi |
|--------------|-----------|---------------|---------------------|------|
| Observable | Oui | Oui | Non | Non |
| Déterministe | Oui | Non | Partiellement | Non |
| Épisodique | Non | Non | Non | Non |
| Statique | Oui | Partiellement | Partiellement | Non |
| Discret | Oui | Oui | Oui | Non |
| Agent | Oui | Non | Oui (Sauf anchères) | Non |

Le type environnement est largement déterminé par la conception de l'agent

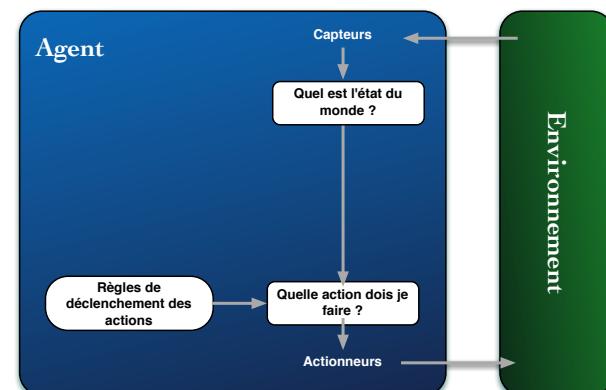
Types d'agents

► Il existe 4 principaux types d'agent :

1. Les agents réflexes ou réactifs simples
2. Les agents réflexes ou réactifs avec état
3. Les agents cognitifs orientés but
4. Les agents cognitifs orientés utilité

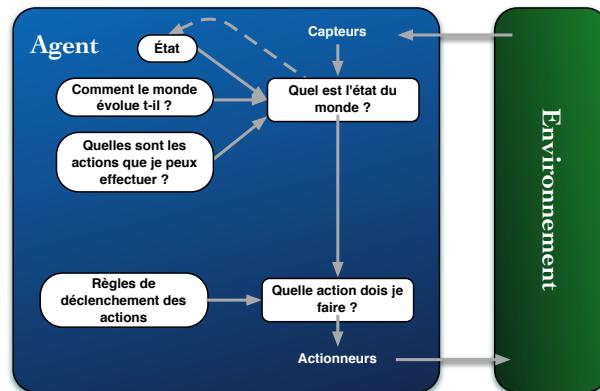
Types d'agents

Les agents réflexes ou réactifs simples



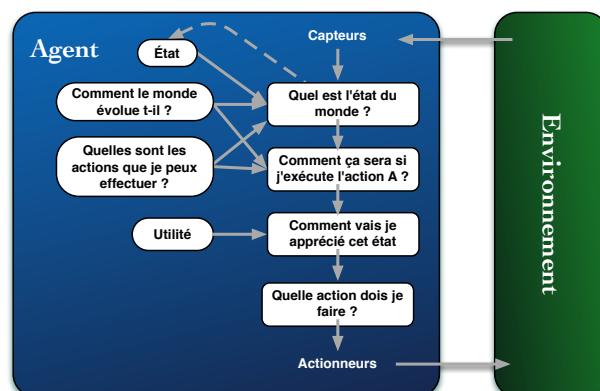
Types d'agents

Les agents réflexes ou réactifs avec état



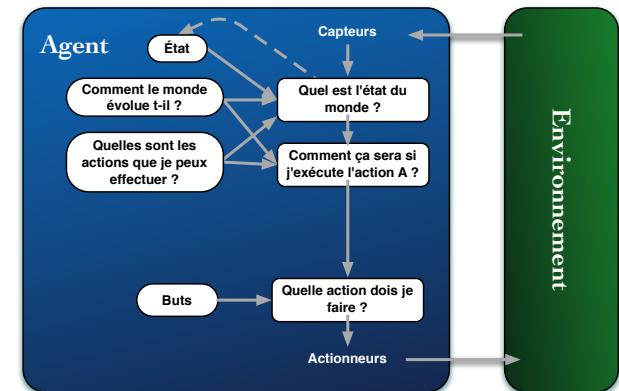
Types d'agents

Les agents cognitifs orientés utilité



Types d'agents

Les agents cognitifs orientés but



Conclusion

- ▶ Les agents interagissent avec leur environnement à travers des capteurs et des actionneurs
- ▶ La mesure de performance évalue l'environnement
- ▶ Un agent rationnel maximise la performance attendue
- ▶ Lafonction de l'agent décrit ce que l'agent doit faire en toute circonstance
- ▶ Le programme de l'agent implémente des fonctions d'agent
- ▶ Le PEAS permet de spécifier l'environnement