

Apprentissage automatique

apprendre à partir d'exemples

Charles Prud'homme

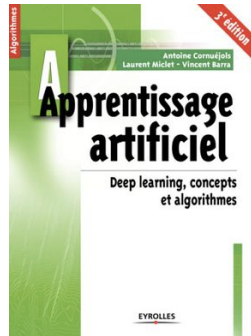
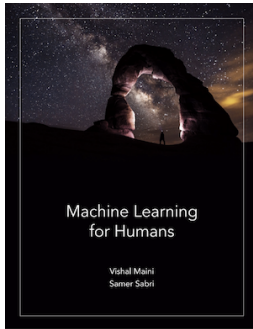
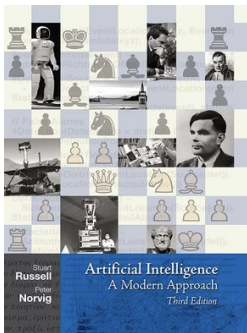
Charles.Prudhomme@imt-atlantique.fr

TASC (CNRS/IMT Atlantique)



IMT Atlantique
Bretagne-Pays de la Loire
École Mines-Télécom

Sources et références



et [internet](#).

① Intelligence artificielle

Présentation

Définition

- un **agent** = *quelque chose* qui agit ...
- un agent **rationnel/intelligent** = ... du **mieux** qu'il peut en fonction de son **environnement**.

Fondements historique

Présentation

Définition

- un **agent** = *quelque chose* qui agit ...
- un agent **rationnel/intelligent** = ... du **mieux** qu'il peut en fonction de son **environnement**.

Fondements historique

Présentation

Définition

- un **agent** = *quelque chose* qui agit ...
- un agent **rationnel/intelligent** = ... du **mieux** qu'il peut en fonction de son **environnement**.

Fondements historique

Philosophes (400 av. J.C.)

Esprit \approx Machine : connaissance \rightarrow action

Présentation

Définition

- un **agent** = *quelque chose* qui agit ...
- un agent **rationnel/intelligent** = ... du **mieux** qu'il peut en fonction de son **environnement**.

Fondements historique

Mathématiciens

Logique, calcul, probabilité // algorithmes, complexité

Présentation

Définition

- un **agent** = *quelque chose* qui agit ...
- un agent **rationnel/intelligent** = ... du **mieux** qu'il peut en fonction de son **environnement**.

Fondements historique

Economistes

Prise de décisions pour maximiser un résultat

Présentation

Définition

- un **agent** = *quelque chose* qui agit ...
- un agent **rationnel/intelligent** = ... du **mieux** qu'il peut en fonction de son **environnement**.

Fondements historique

Neuroscientifiques

Comment fonctionne le cerveau ?

Similarité/différences avec ordinateurs

Présentation

Définition

- un **agent** = *quelque chose* qui agit ...
- un agent **rationnel/intelligent** = ... du **mieux** qu'il peut en fonction de son **environnement**.

Fondements historique

Psychologues

Humains \approx machines traitant de l'information

Présentation

Définition

- un **agent** = *quelque chose* qui agit ...
- un agent **rationnel/intelligent** = ... du **mieux** qu'il peut en fonction de son **environnement**.

Fondements historique

Ingénieurs en informatique

Conception d'ordinateurs rendant l'IA applicable

Domaines

L'IA inclut :

- la vision par ordinateur
- la robotique
- l'apprentissage automatique
- le traitement du langage naturel
- la résolution de problèmes de satisfaction de contraintes
- ...

Domaines

L'IA inclut :

- la vision par ordinateur
- la robotique
- l'apprentissage automatique
- le traitement du langage naturel
- la résolution de problèmes de satisfaction de contraintes
- ...

Domaines

L'IA inclut :

- la vision par ordinateur
- la robotique
- **l'apprentissage automatique**
- le traitement du langage naturel
- la résolution de problèmes de satisfaction de contraintes
- ...

Domaines

L'IA inclut :

- la vision par ordinateur
- la robotique
- l'**apprentissage automatique**
- le traitement du langage naturel
- la résolution de problèmes de satisfaction de contraintes
- ...

Domaines

L'IA inclut :

- la vision par ordinateur
- la robotique
- l'**apprentissage automatique**
- le traitement du langage naturel
- la résolution de problèmes de satisfaction de contraintes
- ...

Structure d'un agent

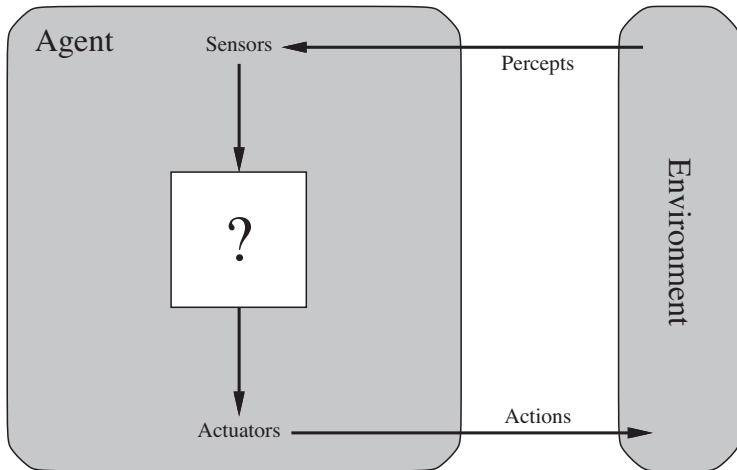


FIGURE – Un agent interagit avec son environnement à l'aide de capteurs et d'actionneurs. (Src :<http://aima.cs.berkeley.edu/>)

Structure d'un agent

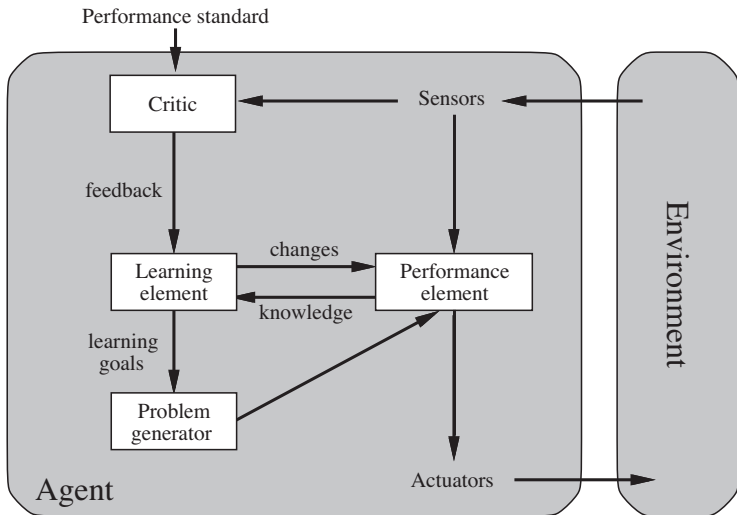


FIGURE – Un agent apprenant. (Src :<http://aima.cs.berkeley.edu/>)

Structure d'un agent

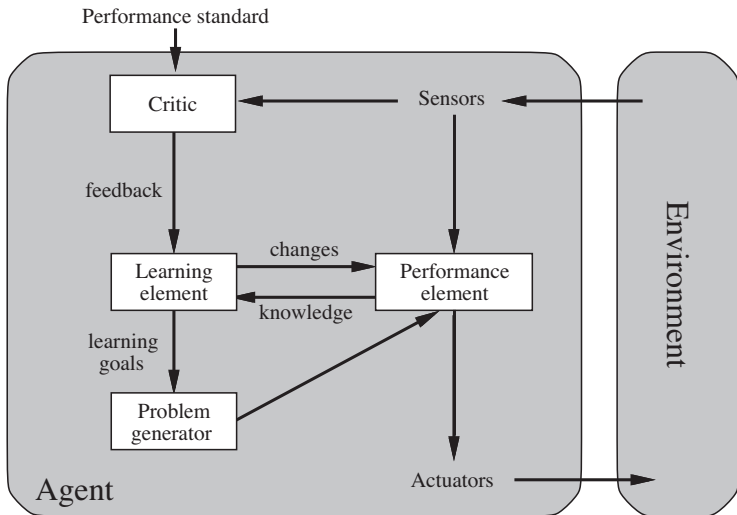


FIGURE – Un agent apprenant. (Src :<http://aima.cs.berkeley.edu/>)

② Apprentissage automatique

Apprendre à partir d'exemples

Définition

Un agent **apprend** s'il améliore ses performances sur le traitement d'une tâche à venir après avoir observé le monde qui l'entoure.

Qui, que, quoi...

Les **améliorations**, et les techniques pour y parvenir, dépendent de 4 facteurs :

- ❶ Quels **composants** doivent être améliorés ?
- ❷ De quelles **connaissances préalables** dispose l'agent ?
- ❸ Comment données et composants sont **représentés** ?
- ❹ Quelle **rétroaction** est disponible ?

Apprendre à partir d'exemples

Définition

Un agent **apprend** s'il améliore ses performances sur le traitement d'une tâche à venir après avoir observé le monde qui l'entoure.

Qui, que, quoi...

Les **améliorations**, et les techniques pour y parvenir, dépendent de 4 facteurs :

- ❶ Quels **composants** doivent être améliorés ?
- ❷ De quelles **connaissances préalables** dispose l'agent ?
- ❸ Comment données et composants sont **représentés** ?
- ❹ Quelle **rétroaction** est disponible ?

Apprendre à partir d'exemples

Définition

Un agent **apprend** s'il améliore ses performances sur le traitement d'une tâche à venir après avoir observé le monde qui l'entoure.

Qui, que, quoi...

Les **améliorations**, et les techniques pour y parvenir, dépendent de 4 facteurs :

- ❶ Quels **composants** doivent être améliorés ?
- ❷ De quelles **connaissances préalables** dispose l'agent ?
- ❸ Comment données et composants sont **représentés** ?
- ❹ Quelle **rétroaction** est disponible ?

Apprendre à partir d'exemples

Définition

Un agent **apprend** s'il améliore ses performances sur le traitement d'une tâche à venir après avoir observé le monde qui l'entoure.

Qui, que, quoi...

Les **améliorations**, et les techniques pour y parvenir, dépendent de 4 facteurs :

- ❶ Quels **composants** doivent être améliorés ?
- ❷ De quelles **connaissances préalables** dispose l'agent ?
- ❸ Comment données et composants sont **représentés** ?
- ❹ Quelle **rétroaction** est disponible ?

Apprendre à partir d'exemples

Définition

Un agent **apprend** s'il améliore ses performances sur le traitement d'une tâche à venir après avoir observé le monde qui l'entoure.

Qui, que, quoi...

Les **améliorations**, et les techniques pour y parvenir, dépendent de 4 facteurs :

- ❶ Quels **composants** doivent être améliorés ?
- ❷ De quelles **connaissances préalables** dispose l'agent ?
- ❸ Comment données et composants sont **représentés** ?
- ❹ Quelle **rétroaction** est disponible ?

Apprendre à partir d'exemples

Définition

Un agent **apprend** s'il améliore ses performances sur le traitement d'une tâche à venir après avoir observé le monde qui l'entoure.

Qui, que, quoi...

Les **améliorations**, et les techniques pour y parvenir, dépendent de 4 facteurs :

- 1 Quels **composants** doivent être améliorés ?
- 2 De quelles **connaissances préalables** dispose l'agent ?
- 3 Comment données et composants sont **représentés** ?
- 4 Quelle **rétroaction** est disponible ?

Les composants à apprendre

- Un *mapping* conditions-actions pour l'état courant
 - Un moyen d'inférer des propriétés pertinentes à partir de percepts
 - Des informations à propos de la manière dont le monde évolue et des résultats des actions que l'agent peut prendre
 - Information sur l'attraits d'états
- ...

Les composants à apprendre

- Un *mapping* conditions-actions pour l'état courant
- Un moyen d'inférer des propriétés pertinentes à partir de percepts
 - Des informations à propos de la manière dont le monde évolue et des résultats des actions que l'agent peut prendre
 - Information sur l'attraits d'états
 - ...

Les composants à apprendre

- Un *mapping* conditions-actions pour l'état courant
- Un moyen d'inférer des propriétés pertinentes à partir de percepts
- Des informations à propos de la manière dont le monde évolue et des résultats des actions que l'agent peut prendre
- Information sur l'attraits d'états
- ...

Les composants à apprendre

- Un *mapping* conditions-actions pour l'état courant
- Un moyen d'inférer des propriétés pertinentes à partir de percepts
- Des informations à propos de la manière dont le monde évolue et des résultats des actions que l'agent peut prendre
- Information sur l'attraits d'états
- ...

Les composants à apprendre

- Un *mapping* conditions-actions pour l'état courant
- Un moyen d'inférer des propriétés pertinentes à partir de percepts
- Des informations à propos de la manière dont le monde évolue et des résultats des actions que l'agent peut prendre
- Information sur l'attraits d'états
- ...

Représentations des données et des connaissances préalables

- Les **données** (*input*) sont factorisés – vecteur d'attributs valeurs
 - Le **résultat** (*output*) peut être discret ($\in \mathbb{Z}$) ou continu ($\in \mathbb{R}$)
- ⇒ On parlera d'**apprentissage inductif**

Rétroactions

- **Apprentissage supervisé**

L'agent observe des exemples et apprend une fonction associant données et résultats

- **Apprentissage non supervisé**

L'agent découvre des structures sans retours explicites

- **Apprentissage par renforcement**

L'agent apprend à partir de renforcements (récompenses ou punitions)

Rétroactions

- **Apprentissage supervisé**

L'agent observe des exemples et apprend une fonction associant données et résultats

- **Apprentissage non supervisé**

L'agent découvre des structures sans retours explicites

- **Apprentissage par renforcement**

L'agent apprend à partir de renforcements (récompenses ou punitions)

Rétroactions

- **Apprentissage supervisé**

L'agent observe des exemples et apprend une fonction associant données et résultats

- **Apprentissage non supervisé**

L'agent découvre des structures sans retours explicites

- **Apprentissage par renforcement**

L'agent apprend à partir de renforcements (récompenses ou punitions)

Apprentissage automatique

apprendre à partir d'exemples

Charles Prud'homme

Charles.Prudhomme@imt-atlantique.fr

TASC (CNRS/IMT Atlantique)



IMT Atlantique
Bretagne-Pays de la Loire
École Mines -Télécom