

L'architecture orientée agents

Table des matières

I. Architecture orientée agent	3
II. Exercice : Quiz	5
III. SMA intelligents	6
IV. Exercice : Quiz	10
V. Essentiel	10
VI. Auto-évaluation	11
A. Exercice	11
B. Test	11
Solutions des exercices	11

I. Architecture orientée agent

Durée : 1 h

Environnement de travail : un ordinateur connecté à Internet

Prérequis : avoir une connaissance globale des différentes architectures logicielles

Contexte

Le concept d'Agent existe depuis un certain temps dans plusieurs branches de l'informatique telles que l'intelligence artificielle, les systèmes d'exploitation et les bases de données, entre autres. Il s'agit d'un composant logiciel autonome et capable de prendre des décisions sans manipulation humaine, afin d'atteindre un objectif ou de réaliser une tâche.

Il est généralement nécessaire d'avoir plus d'un agent qui fonctionne avec les autres. Ces modèles plus complexes sont connus sous le nom de systèmes multi-agents ou SMA. Ils permettent aux agents d'avoir des objectifs en commun. Un agent peut faire usage des résultats d'un autre agent pour un bénéfice mutuel ou uniquement pour le sien.

Un agent est dit « *autonome* » s'il est capable d'effectuer des opérations sans intervention humaine, en ayant le contrôle de ses actions et de son état. Il est aussi dit « *social* » s'il peut interagir avec les humains et d'autres agents logiciels.

Il est réactif quand il perçoit l'environnement et qu'il répond aux changements. Il est proactif quand il est capable d'agir de sa propre initiative sans avoir besoin d'un stimulus externe.

Enfin, un agent peut être mobile, ce qui indique sa capacité à migrer entre les réseaux.

Remarque

Les agents d'un système multi-agents peuvent être des logiciels, des robots, des humains ou des équipes d'humains.

Comprendre l'architecture orientée agent

L'architecture principale à partir de laquelle la conception d'un agent est réalisée dépend de la capacité et de la forme de réaction voulues par l'agent.

La programmation orientée agent, ou AOP en anglais, est un paradigme qui désigne les principes fondamentaux du développement de logiciels ou d'applications. Ce procédé a été traité dans certains domaines tels que l'intelligence artificielle et les systèmes distribués.

AOP modélise essentiellement des applications avec un ensemble de composants appelés agents qui se caractérisent par leur autonomie, leur proactivité et leur capacité à communiquer.

- Ils peuvent mener de manière indépendante des actions complexes sur de longues périodes.
- Ils peuvent prendre l'initiative de leurs tâches sans ordre explicite de l'utilisateur.
- Ils peuvent communiquer avec d'autres agents, cela permet de diviser les tâches qu'un seul agent doit effectuer et d'atteindre ensemble un objectif plus important.

Cette technologie fait depuis longtemps l'objet de discussions et de recherches dans la communauté scientifique, mais ce n'est que récemment qu'elle a commencé à voir un degré significatif d'utilisation pour des applications. Les systèmes multi-agents ont commencé à être utilisés par l'industrie pour des systèmes dits critiques, des applications industrielles, du contrôle des processus, des diagnostics, de la fabrication et des réseaux, là où l'intervention humaine aurait pris trop de temps.

Compte tenu de l'évolution rapide de l'utilisation d'agents dans le développement d'applications, des plateformes spécifiques ont été créées dans le but de faciliter le développement de l'AOP, en se concentrant uniquement sur la logique des composants et non sur les caractéristiques de l'environnement.

Un framework middleware

Jade (JAVA Agent DEvelopment Framework), accessible à cette adresse [Jade¹](https://jade.tilab.com/), est l'une des plateformes les plus répandues parmi la communauté de développement d'agents. C'est une plateforme complète et très flexible qui permet une croissance par l'incorporation de modules.

Cette plateforme permet de suivre le cycle de vie de l'agent et met en œuvre un moyen de communication. Elle dispose d'une interface graphique avec des outils qui facilitent la simulation de passage de messages. Elle est entièrement développée en Java.

Attention

Cette plateforme n'est plus mise à jour depuis 2017. Étant donné qu'elle est Open Source, plusieurs systèmes l'ont récupérée et ont fait grandir le projet sous d'autres noms. Elle reste toutefois une base de travail sérieuse et ses tutoriels sont assez documentés. Le projet FIPA est d'ailleurs basé sur celle-ci : JADE².

Les systèmes multi-agents

Le concept d'un agent doit être défini après avoir vu ses caractéristiques. Cela amène donc un grand nombre de définitions. Pour les résumer en une seule, on peut dire que les agents sont des composants logiciels qui sont capables de percevoir leur environnement et d'y réagir selon leurs caractéristiques.

Les Systèmes Multi-Agents (SMA) comportent des caractéristiques telles que la communication, l'intelligence, la coopération, l'interaction, etc. Ces systèmes seront donc spécialisés et parfois définis par ces caractéristiques.

Les agents ne sont pas des composants étrangers à un PC dit « normal » comme tout le monde peut avoir chez lui.

Exemple

Dans le cadre d'un antivirus, votre ordinateur a donc un composant qui surveille les processus du PC. Celui-ci est capable de réagir à un événement qu'il va classer comme un virus. Le virus lui-même est en fait un agent qui essaie d'entrer dans un environnement pour effectuer un certain type d'action.

Les antivirus ont des agents intelligents qui vont automatiquement bloquer cet agent infectieux en fonction des règles introduites lors de leur création. Bien sûr, dans ces cas, c'est l'algorithme utilisé par l'antivirus qui va donner cette impression d'intelligence. Vous pouvez créer un *servlet* intelligent qui peut gérer un ensemble d'agents si vous le souhaitez.

Aujourd'hui, on essaie de normaliser certains agents et c'est ainsi que sont nées les plateformes avec architecture orientée agents. Dans le domaine de l'informatique distribuée, elles peuvent contribuer, par leur réactivité et leur capacité, à équilibrer la charge entre agents, à optimiser les ressources d'une entreprise. Dans la deuxième partie, nous verrons plus en détail les SMA intelligents.

Les systèmes logiques

Dans le cadre d'architecture orientée agents, des systèmes logiques sont créés afin de générer une approximation de la connaissance humaine de telle sorte que les réponses apportées soient semblables à celles qu'un humain aurait données. C'est le cas pour l'intelligence artificielle. L'inconvénient de cette technique est la difficulté à générer des systèmes qui correspondent à la réalité et soient capables de déduire efficacement une réponse. Les progrès de ces dernières années sont quand même considérables.

1 <https://jade.tilab.com/>

2 <https://jade.tilab.com/papers/JADEEtaps2001.pdf>

Les systèmes réactifs

Cette architecture cartographie les situations possibles avec leur action respective. Ce modèle fonctionne dans la mesure où toutes les possibilités que l'agent peut percevoir sont envisagées. La réponse doit être très rapide. Les inconvénients arrivent quand :

- L'agent prend un échantillon erroné de l'environnement.
- L'environnement change.
- L'agent ne trouve pas le type d'action qu'il doit faire dans sa base de connaissances.

Les systèmes BDI

Un agent BDI est un type d'agent rationnel qui présente des attitudes mentales : croyances, Désirs et Intentions.

Ce modèle a une base philosophique, basée sur une théorie du raisonnement humain publiée par Michael Bratman et intitulée *Intention, plans et raison pratique*. Les éléments sont :

- Les croyances représentent les informations que l'agent a sur l'environnement, celles-ci peuvent être correctes ou incorrectes.
- Les désirs correspondent aux objectifs que l'agent a définis.
- Les intentions représentent les actions que l'agent a choisi de faire.

Complément	Des liens utiles
------------	------------------

Pour aller plus loin sur le système BDI, voici quelques études :

- Programmer un Agent BDI avec JSON : Programmation Orientation Agent¹
- Comprendre le modèle de Michael Bratman :
Modèle logiciel croyance-désir-intention²

Exercice : Quiz

[solution n°1 p.13]

Question 1

Un agent ne peut pas être mobile.

- ☐ Vrai
- ☐ Faux

Question 2

La programmation orientée agent est adaptée à l'intelligence artificielle.

- ☐ Vrai
- ☐ Faux

Question 3

Un agent peut communiquer avec d'autres agents.

- ☐ Vrai
- ☐ Faux

1 <https://www.lamsade.dauphine.fr/~airiau/Teaching/M2-ISI/SMA/jason.pdf>

2 https://stringfixer.com/fr/BDI_software_agent

Question 4

Un agent peut prendre des initiatives.

- ☐ Vrai
- ☐ Faux

Question 5

Un antivirus n'est pas un agent.

- ☐ Vrai
- ☐ Faux

III. SMA intelligents

Comprendre un SMA

Un Système Multi-Agents (SMA) est un système qui peut être composé de plusieurs agents intelligents en interaction les uns avec les autres. Les systèmes multi- agents peuvent être utilisés pour résoudre des problèmes difficiles pour un seul agent ou un seul système.

Les domaines souvent concernés par leur utilisation comprennent le commerce électronique et la modélisation d'une structure sociale.

Le SMA est aussi appelé Intelligence artificielle distribuée. C'est la science et la technologie qui traitent des systèmes d'intelligence artificielle en réseau. L'élément central d'un système multi-agents est forcément l'agent.

Comme dans d'autres domaines de l'intelligence artificielle, il existe deux approches pour construire des systèmes multi-agents :

- Approche formelle ou classique, qui consiste à donner aux agents la plus grande intelligence possible en termes de description formelle du problème à résoudre, et à fonder le fonctionnement du système sur ces capacités cognitives. L'intelligence est souvent définie à l'aide de systèmes tels que des systèmes de raisonnement logique pour décrire, raisonner, déduire de nouvelles connaissances et planifier des actions à entreprendre dans un environnement donné.
- Approche constructiviste, qui poursuit l'idée de fournir de l'intelligence à tous les agents afin que, grâce à des mécanismes d'interaction intelligemment conçus, le système lui-même produise des comportements intelligents qui ne sont pas nécessairement planifiés en premier lieu. Ce comportement est souvent appelé comportement émergent.

Quelques caractéristiques

Les agents d'un système multi-agents ont plusieurs caractéristiques importantes :

- Autonomie : l'agent est au moins partiellement autonome.
- Vue partielle : aucun agent n'a une vue globale du système.
- Décentralisé : il n'y a pas de contrôleur désigné (sinon le système serait réduit à un système monolithique).

Rappel

Les agents d'un système multi- agents peuvent également être des robots, des humains ou des équipes humaines.

Les systèmes multi-agents peuvent présenter une auto-organisation, ainsi qu'une autodirection et d'autres paradigmes de comportement et de contrôle complexes connexes, même si les politiques individuelles de tous les agents sont simples.

Cette approche peut conduire à une co-amélioration lorsque les agents peuvent partager leurs connaissances dans n'importe quelle langue convenue et dans les limites du protocole de communication du système. Des exemples de langages sont FIPA Knowledge Query and Manipulation Language (KQML) ou Agent Communication Language (ACL).

Comme presque toutes les approches informatisées de résolution de problèmes, les systèmes multi-agents fournissent des aides méthodologiques au génie logiciel, en l'occurrence la méthodologie AOSE (Agent- Oriented Software Engineering) qui est spécialement conçue pour créer des systèmes basés sur des agents.

Les systèmes multi-agents sont utilisés dans les applications graphiques du monde réel telles que les jeux vidéo. D'autres applications incluent le transport, la logistique, les graphiques, les systèmes d'information géographique, les diagnostics et bien d'autres.

Les types d'agents intelligents

Les agents intelligents peuvent être de différents types. Ils sont divisés en agents et sous-agents selon leurs caractéristiques. Par exemple, il peut y avoir des agents physiques constitués de capteurs, ou des agents temporels qui utilisent des informations de temps pour fournir des instructions afin de modifier le comportement d'un système en fonction de la situation. Pour exemple, la programmation d'une sauvegarde associée à l'heure de l'ordinateur.

Deux catégories déterminent l'agent : son intelligence et ses compétences perceptives. Voici quelques classes d'agents :

- Pour un **agent à simple réflexion**, la seule tâche est de réagir à une action extérieure. Il suit les règles de condition-action. Généralement, ces agents intelligents ne sont utilisés que dans des environnements entièrement contrôlables et de surveillance.
- Un **agent avec une réflexion précise** basée sur un modèle fonctionne dans un environnement partiellement contrôlé. L'agent stocke son état et est autorisé à disposer de données décrivant des plages qui ne peuvent pas être observées dans des conditions normales. Les données collectées doivent être combinées avec d'autres informations connues de l'opérateur pour obtenir une image complète et précise de l'environnement dans lequel une personne a l'intention de travailler.
- Les **agents objectifs** agissent en mémorisant des informations sur des situations idéales. Dans ce cas, la tâche de l'agent est de choisir la meilleure parmi les différentes possibilités pour atteindre l'objectif.
- Pour les **agents engagés dans l'apprentissage** comme une intelligence artificielle autonome, les actions sont effectuées de manière autonome. Le logiciel est capable de s'adapter aux conditions changeantes les plus diverses. Ce type d'agent intelligent doit avoir des caractéristiques spécifiques : la capacité d'apprendre en interagissant avec l'environnement ; de s'adapter en ligne en temps réel ; d'apprendre rapidement et d'acquérir de grandes quantités d'informations ; d'accueillir de nouvelles règles pour améliorer la résolution de problèmes ; de posséder une grande quantité de mémoire et flexibilité ; à la capacité d'examiner le comportement, y compris les erreurs et les réussites.

Pour obtenir le maximum d'efficacité d'un agent intelligent, il est nécessaire d'organiser une hiérarchie de différents sous-agents, conçus pour effectuer des tâches de bas niveau ou en tout cas limitées. Souvent, ces sous-agents travaillent avec des agents qui forment ensemble un système afin de pouvoir faire face à des tâches plus difficiles ou qui nécessitent une certaine forme d'intelligence.

Les types de sous-agents

- **Agents de temps** qui prennent des décisions en fonction du temps.
- **Agents spatiaux** appliquant la physique du monde réel.
- Les **agents d'entrée**, tels que les réseaux de neurones, qui traitent les informations reçues par les capteurs.

- **Agents de résolution de problèmes**, tels que les systèmes équipés de reconnaissance vocale.
- **Agents décideurs** qui peuvent prendre des décisions indépendantes.
- **Agents d'apprentissage** qui récupèrent et trient les données en créant des bases de données.

Tous ces éléments peuvent être regroupés et faire partie d'un agent, offrant des fonctionnalités utiles à ceux qui les détiennent.

Application dans le domaine de l'informatique

Il existe des agents semi-intelligents avec une exécution d'action limitée. Ils se caractérisent par un manque de complexité, une prise de décision limitée, un manque d'apprentissage.

- Agent d'achat
- Agent personnel
- Agent de contrôle et de surveillance
- Agent de recherche de données

Leur spécificité leur permet d'être utilisés dans des environnements où des actions répétitives et très simples.

La communication entre SMA

Comme on le sait déjà, le SMA se compose de plusieurs agents qui interagissent les uns avec les autres. Leurs échanges de messages entrent dans un protocole dit de communication.

Leurs architectures peuvent définir des structures internes ou modéliser des ensembles d'agents qui effectuent des opérations de haut niveau couvrant différents rôles. Chaque agent interagit avec l'environnement indépendamment des autres agents et avec des critères précis et des préférences spécifiques. Pour cette raison, faire communiquer différents agents est compliqué.

Il faut trouver un protocole qui a un objectif commun afin de faciliter la coopération entre les agents qui participent aussi de leur côté à plusieurs systèmes pour y parvenir. En pratique, les actions de communication doivent être implémentées dans un seul agent intelligent.

Deux aspects fondamentaux sont à retenir : le format du message et la présentation du contenu. Pour que les agents échangent des informations et interagissent entre eux afin de résoudre des problèmes plus complexes en ayant des rôles différents, il est bon qu'ils puissent travailler tout en parlant la même langue.

Des langages spécifiques existent. Ils permettent de lier différents matériels, mais tout cela dépend aussi de la programmation initiale du logiciel ou de l'application. L'objectif reste le même : permettre l'accès à un système d'agents différents et qu'il puisse transmettre et recevoir des informations, capables de les comprendre et de les traiter.

Les SMA et Internet

La croissance d'Internet signifie que de grandes quantités de données doivent être stockées, servies et traitées. Certains utilisateurs peuvent éprouver des difficultés face à cette immensité d'informations. Les moteurs de recherche ne garantissent pas une efficacité à 100 %. Ils peuvent présenter des lacunes qui les empêchent de répondre de manière adaptée à certaines recherches.

Pour pouvoir filtrer différents liens, un système plus avancé est nécessaire. La structure centralisée des moteurs de recherche n'est pas en adéquation avec le dynamisme d'Internet. Dans ce contexte, des SMA sont proposés comme une solution idéale pour surmonter les limitations des moteurs de recherche.

Ils se présentent comme des assistants précieux pour l'utilisateur, apportant un soutien pour certaines tâches. L'un des facteurs les plus positifs est leur capacité d'adaptation pour améliorer la qualité des services fournis. Avec un moteur de recherche, dès que vous commencez à écrire un mot, ils vous le complètent.

Les secteurs qui utilisent les agents intelligents en relation avec l'utilisation d'Internet et des outils associés sont :

- Messagerie : les communications envoyées et reçues sont organisées et classées en fonction des préférences des utilisateurs.
- Interface utilisateur adaptable : utilisée pour aider les personnes dans diverses activités. Dans ces cas, l'application peut étudier et surveiller le comportement de l'utilisateur afin de générer des profils et répondre aux besoins réels de l'utilisateur.
- Accès et gestion des informations : des agents intelligents sont chargés de rechercher, filtrer, diviser et stocker sélectivement les données requises par les utilisateurs, contenues dans des bases de données ou sur Internet
- E-commerce : un domaine en constante évolution et de plus en plus utilisé par les acheteurs. À l'aide d'agents intelligents, vous pouvez rechercher des magasins en ligne en fonction de caractéristiques spécifiques telles que la qualité du produit, le prix, etc.

Les SMA les plus connus

Il existe sur le marché des SMA pour répondre aux besoins des utilisateurs. Voici certains des agents intelligents les plus connus :

- Internet Softbot agit comme un assistant personnel, il est accessible ici SoftBOT¹
- Les ShopBot aident les utilisateurs à acheter des produits en fonction des descriptions d'articles et des actualités connexes. Voici un exemple best-price.com²
- SavvySearch (à consulter à cette adresse SoftBOT³ est similaire à un moteur de recherche, mais il est plus efficace, notamment pour trouver des liens pertinents en fonction de la recherche d'un utilisateur.

Les SMA dans l'avenir

Le développement de l'intelligence artificielle a permis d'affronter et de résoudre divers problèmes liés à la gestion et à l'utilisation des SMA. Le développement moderne d'Internet permet aux utilisateurs de participer activement à la création de contenus. Les bases de connaissances sur le Web sont donc écrites de manière collaborative.

D'autres réseaux sociaux se développent, annonçant la naissance d'une nouvelle génération plus intelligente. Plus récemment, des assistants personnels intégrés sont apparus pour aider à l'utilisation d'Internet.

Les applications liées à l'intelligence artificielle sont capables de répondre aux demandes des utilisateurs. Leur programmation s'est progressivement perfectionnée : des techniciens observent le comportement d'utilisateurs, étudient leurs besoins et affinent l'interaction homme-machine. L'un des systèmes utilisés est précisément l'apprentissage automatique ou *machine learning*.

L'amélioration constante des agents intelligents pousse le développement des 2 types d'agents suivants :

- Des agents capables de communiquer avec d'autres agents dans le cadre d'une architecture multi-agents,
- Des agents capables d'interagir avec un utilisateur via une interface intelligente,

Les activités des premiers reposent sur des mécanismes de communication automatique entre machines, tandis que l'élément clé des seconds est la capacité d'effectuer des activités dans lesquelles l'intelligence doit être utilisée pour communiquer et assister les utilisateurs.

Bien sûr, des modèles hybrides peuvent être créés afin d'effectuer les deux tâches en s'approchant d'autres agents et d'humains. Il existe déjà des modèles qui peuvent être améliorés par le travail de techniciens testant de nouveaux algorithmes pour les logiciels à appliquer.

1 <https://www.softbot.com.cy/>

2 <https://www.best-price.com/>

3 <https://www.softbot.com.cy/>

Exercice : Quiz

[solution n°2 p.13]

Question 1

Les SMA sont utilisés dans le e-commerce.

- ☐ Vrai
- ☐ Faux

Question 2

Les SMA n'ont aucun rapport avec l'Intelligence artificielle distribuée.

- ☐ Vrai
- ☐ Faux

Question 3

Les SMA peuvent s'autogérer.

- ☐ Vrai
- ☐ Faux

Question 4

Un agent peut s'améliorer grâce à un autre agent.

- ☐ Vrai
- ☐ Faux

Question 5

Les SMA peuvent aider une ville dans sa gestion des transports.

- ☐ Vrai
- ☐ Faux

V. Essentiel

L'architecture orientée agent se comprend comme un ensemble de composants appelés agents. Ils sont autonomes, proactifs et communiquent entre eux.

Ils peuvent réaliser de manière indépendante des actions complexes pendant longtemps. Ils peuvent ensuite prendre des initiatives dans la réalisation de leurs tâches. Ils peuvent communiquer avec d'autres agents, afin d'atteindre ensemble un objectif plus important.

Les SMA doivent avoir des protocoles qui ont un objectif commun afin de faciliter la coopération entre les agents. Ces agents participent de leur côté à plusieurs systèmes. Afin de bien coordonner les actions de communication entre agents, il faut les implémenter dans un seul agent intelligent.

Les SMA présentent une auto-organisation. Ils sont en capacité de s'autodiriger. Les politiques individuelles de tous les agents sont simples.

VI. Auto-évaluation

A. Exercice

Le point clé des SAM réside dans la façon dont la coordination entre les agents est formalisée. Cela s'articule autour des trois domaines suivants :

- La décision
- Le contrôle
- La communication

Question 1

[solution n°3 p.15]

Autour de ces trois thèmes, quelles questions doivent être posées afin de déterminer les particularités des agents pour chacun d'eux ?

Question 2

[solution n°4 p.15]

En quoi l'approche distribuée d'une architecture orientée agent implique de nombreuses communications inutiles ?

B. Test

Exercice 1 : Quiz

[solution n°5 p.15]

Question 1

Un agent à simple réflexion réagit à plusieurs actions extérieures.

- ☐ Vrai
- ☐ Faux

Question 2

Un agent objectif mémorise des situations idéales.

- ☐ Vrai
- ☐ Faux

Question 3

Un agent peut donner l'impression d'être un humain dans ses réponses.

- ☐ Vrai
- ☐ Faux

Question 4

Le machine learning est basé sur l'étude des comportements des utilisateurs.

- ☐ Vrai
- ☐ Faux

Question 5

Des SMA peuvent guider nos achats en ligne.

- ☐ Vrai
- ☐ Faux


Solutions des exercices

Exercice p. 5 Solution n°1**Question 1**

Un agent ne peut pas être mobile.

☐ Vrai

☒ Faux


 Au contraire un agent a la possibilité d'être mobile, il peut ainsi migrer entre les réseaux.

Question 2

La programmation orientée agent est adaptée à l'intelligence artificielle.

☒ Vrai

☐ Faux


 Elle est même prépondérante dans la conception de l'intelligence artificielle et fait partie des fondements de celle-ci

Question 3

Un agent peut communiquer avec d'autres agents.

☒ Vrai

☐ Faux


 Ils communiquent entre eux. Ils peuvent ainsi diviser les tâches que seuls, ils ne pourraient pas faire.

Question 4

Un agent peut prendre des initiatives.

☒ Vrai

☐ Faux


 Bien sûr, il peut prendre des initiatives. Par exemple, sans aucun ordre de l'utilisateur, il peut réaliser une tâche.

Question 5

Un antivirus n'est pas un agent.

☐ Vrai

☒ Faux

 Au contraire, un antivirus est un agent. Il interagit avec d'autres agents qui sont des virus. Ils cherchent à interagir avec le système et l'antivirus les bloque.


Exercice p. 10 Solution n°2

Question 1

Les SMA sont utilisés dans le e-commerce.

☒ Vrai

☐ Faux


 En plus du e-commerce, on les retrouve aussi dans la gestion de phénomènes sociaux et leurs modélisations. Ils sont souvent appliqués à Internet et ses applications.

Question 2

Les SMA n'ont aucun rapport avec l'Intelligence artificielle distribuée.

☐ Vrai

☒ Faux


 Les SMA sont liés à l'intelligence artificielle distribuée avec des approches formelles et constructivistes.

Question 3

Les SMA peuvent s'autogérer.

☒ Vrai

☐ Faux


 En effet, les SMA présentent, en fonction de leurs caractéristiques, une auto-organisation, ainsi qu'une autodirection.

Question 4

Un agent peut s'améliorer grâce à un autre agent.

☒ Vrai

☐ Faux


 Les SMA permettent une co-amélioration quand des agents partagent leurs connaissances.

Question 5

Les SMA peuvent aider une ville dans sa gestion des transports.

☒ Vrai

☐ Faux

 L'utilisation des SMA va jusque dans le transport, la logistique, les graphiques, les systèmes d'information géographique, les diagnostics et bien d'autres.

p. 11 Solution n°3

- La décision : qu'est-ce qui régit la prise de décision de l'agence ? Quels sont les liens entre la perception, la représentation et l'action d'un agent ? Comment organisent-ils l'attribution de leurs objectifs et tâches ?
- Le contrôle : quel est le lien entre les agents de contrôle ? Existe-t-il une coopération entre agents pour accomplir une tâche commune ?
- La communication : quel genre de messages s'envoient-ils ? Ont-ils un langage commun ?

p. 11 Solution n°4


Dans une approche distribuée, chaque agent qui a besoin de recevoir une information doit en faire la demande à tous les agents qui existent dans son système. Il recevra autant de réponses qu'il a fait de demandes. Cette approche est plutôt lourde et implique de très nombreuses communications souvent inutiles.

Exercice p. 11 Solution n°5**Question 1**

Un agent à simple réflexion réagit à plusieurs actions extérieures.

☐ Vrai

☒ Faux


 Un agent à simple réflexion ne réagit qu'à une seule action extérieure. C'est sa seule tâche. Il réagit aux règles de condition-action.

Question 2

Un agent objectif mémorise des situations idéales.

☒ Vrai

☐ Faux


 Les agents objectifs se souviennent des informations sur des situations idéales. Ils vont choisir la meilleure situation pour atteindre leur objectif.

Question 3

Un agent peut donner l'impression d'être un humain dans ses réponses.

☒ Vrai

☐ Faux

 Grâce à différents robots appelés bots, ils peuvent même avoir des conversations avec vous par chat.

Question 4

Le machine learning est basé sur l'étude des comportements des utilisateurs.

☒ Vrai

☐ Faux

- Q L'interaction homme-machine est la base du machine learning suite à l'analyse des techniciens qui observent et étudient le comportement d'utilisateurs.

Question 5

Des SMA peuvent guider nos achats en ligne.

☒ Vrai

☐ Faux

- Q En e-commerce, les SMA vous aident à rechercher des sites de vente en ligne en fonction de caractéristiques de recherche spécifiques telles que la qualité du produit, le prix.