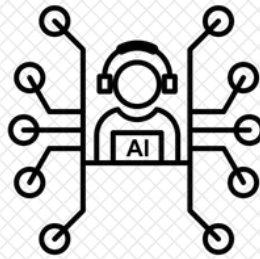


# Jade et les Systèmes Multi-Agents

**BELBACHIR Moundir-  
Oussama**



2024/02/15

—  
Systèmes et Algorithmique Répartis

—  
Mr. BEGHDAOUI Mahfoud

---

## Contents

Qu'est-ce qu'un Agent ? Les SMA (systèmes multi-agents) ? .....	3
1) Un agent : .....	3
2) Un système multi-agents : .....	3
Quelques cas d'utilisation des SMA.....	3
Les types d'agents (cognitif / réactif) .....	4
1) Cognitive : .....	4
2) Réactif : .....	4
Communications entre agents .....	5
Environnements des agents .....	5
Jade .....	6
Le Remote Monitoring Agent .....	6
Le Dummy Agent .....	6
Le Directory Facilitator Agent .....	6
Le Sniffer .....	7
L'Introspector.....	7
Mise en œuvre .....	7
Environnement.....	7
Code source : .....	7
Output : .....	9
Bibliography .....	9

# Qu'est-ce qu'un Agent ? Les SMA (systèmes multi-agents) ?

## 1) Un agent :

« On appelle agent un système mécanique, biologique ou logiciel qui Interagit avec son environnement ». Anne Nicole. [1]

## 2) Un système multi-agents :

« Un Système Multi-Agents (SMA) comporte plusieurs agents qui interagissent entre eux dans un environnement commun. Certains de ces agents peuvent être des personnes ou leurs représentants (avatars), ou même des machines mécaniques. S'il y a moins de trois agents, on parle plutôt d'interaction homme/machine, ou machine/machine que de systèmes multi-agents. » Anne Nicole. [1]

## Quelques cas d'utilisation des SMA

Résolution distribuée de problèmes : conception de produits industriels, compréhension du langage naturel

- Résolution de problèmes distribués : DVMT, surveillance et diagnostic de réseau
- Simulation multi-agent
  - Représenter les individus, leurs comportements et leurs interactions
  - Recherche de modèles
  - Contrôler des caractéristiques et reproduire des séries expérimentales SIMDELTA (delta du Niger au Mali), SIMPOP (évolution de fonctions urbaines)
- Construction de mondes synthétiques

Situations jouets ou réelles simplifiées pour analyser certains mécanismes

Exemples : proies-prédateurs, robots explorateurs, ...

- Robotique distribuée
  - Robotique mobile : robots coopérant pour accomplir une mission
  - Robotique cellulaire : robot articulé, chaque composant est un agent

# Les types d'agents (cognitif / réactif)

## 1) Cognitive :

La plupart des agents cognitifs sont

- Intentionnels : ont des buts explicites motivant leurs actions
- Rationnels : leurs actions suivent un principe de rationalité par rapport à leurs buts
- Sophistiqués → grande souplesse dans leur comportement
  - Représentations internes + mécanismes d'inférence
  - Fonctionnement indépendant des autres agents cognitifs
  - Capacité de raisonner sur des représentations du monde
  - Capables de mémoriser des situations, de les analyser, de prévoir des réactions possibles, d'en tirer des conduites pour les événements futurs et donc de planifier
  - Construction d'un monde virtuel pour produire des plans d'actions.

## 2) Réactif :

Les agents réactifs

- Ne répondent souvent qu'à des stimuli de l'environnement
- Ont un comportement guidé par l'état local du monde (comportements rigides)
- N'ont pas de représentation de leur environnement et des autres agents
- Sont incapables de prévoir et donc d'anticiper en planifiant les actions

Au niveau de l'individu : agents réactifs non intéressants

Au niveau de la population : capacités d'adaptation et d'évolution émergeant des interactions

# Communications entre agents

- Un agent doit être capable de communiquer avec les autres agents.
- Les agents doivent avoir des capacités à manipuler un langage commun.
- 2 types de communication :
  - Communication indirecte : Partage d'informations
    - via l'environnement,
  - Communication directe :
    - envoi de messages,
- L'agent peut participer à un dialogue en étant passif ou actif.
  - Un agent passif doit accepter les questions des autres agents et répondre à leur questions.
  - Un agent actif doit proposer et envoyer des interrogations.
- Dans un dialogue les agents alternent des rôles actifs et passifs, et échangent des séries de messages en respectant des protocoles bien précis, ce sont les protocoles de coordination, de coopération et de négociation.

## Environnements des agents

L'environnement est l'univers dans lequel l'agent évolue et effectue des tâches. Et quand on parle d'environnement, on parle d'environnement de tâches. Et ces environnements de tâches sont en fait les problèmes que les agents vont devoir résoudre. Baissier synthétise plusieurs descriptions d'un environnement, qui peut être un espace de déplacement, un ensemble de ressources et de données disponibles, un milieu d'interaction avec ses propres lois, un espace où sont réalisées les actions, etc... (Baissier, 2001). En résumé, bien définir l'environnement revient à bien définir le problème, ce qui est primordial avant toute tentative de résolution de problème.

# Jade

JADE est une plateforme multi-agents créée par TILAB. [19] qui permet le développement de systèmes et d'applications multi-agents conformes à la FIPA (Foundation for agents physiques intelligents). [2]

## Le Remote Monitoring Agent

- RMA permet de contrôler le cycle de vie de la plate-forme et de tous ses agents composants.
- Les RMA peuvent s'exécuter sur la même plate-forme tant qu'ils ont des noms distincts

## Le Dummy Agent

- Visualisation des messages
- Envoie des messages aux agents présents sur la plateforme et réceptionne leur réponse,

## Le Directory Facilitator Agent

- Gestion des pages jaunes
- Association entre description de services proposés et agents
- Gestion des descriptions de services proposés par les agents

# Le Sniffer

- Visualisation de l'enchaînement des messages ... et des messages eux même.
- Vérification interactive de la correction des protocoles.

# L'Introspector

- Visualisation des messages envoyés/reçus,
- Visualisation des Behaviours actifs et nonactifs,
- Contrôle de l'état de l'agent.

# Mise en œuvre

Environnement : IntelliJ IDEA

Code source :



```

package org.example;
import jade.core.Agent;
import jade.core.behaviours.OneShotBehaviour;

no usages 1 Moundir Belbachir *
public class agent extends Agent {

    1 Moundir Belbachir
    @Override
    protected void setup() {
        // Adding the OneShotBehaviour
        addBehaviour(new MyOneShotBehaviour());
    }

    // Custom OneShotBehaviour class
    1 usage 1 Moundir Belbachir
    private class MyOneShotBehaviour extends OneShotBehaviour {
        1 Moundir Belbachir
        @Override
        public void action() {
            // Display the initial message
            System.out.println("Je suis l'Agent 001");

            // Call the method for processing completion
            processCompleted();
        }
    }

    // Method for processing completion
    1 usage 1 Moundir Belbachir
    private void processCompleted() {
        System.out.println("Traitement terminé");
    }
}

```

Figure 1: Code Source d'un Agent avec Comportement One-Shot

Ce code source correspond à la définition d'un agent dans un environnement utilisant le framework JADE . L'agent est configuré avec un comportement de type "One-Shot" (exécution unique). Lorsque l'agent est démarré, il affiche le message "Je suis l'Agent 001" grâce à un comportement personnalisé OneShotBehaviour. Après l'affichage du message, une méthode de traitement est appelée, indiquant "Traitement terminé". Ce code source illustre la mise en place d'un agent simple avec un comportement spécifique dans un système multi-agent.



Output :

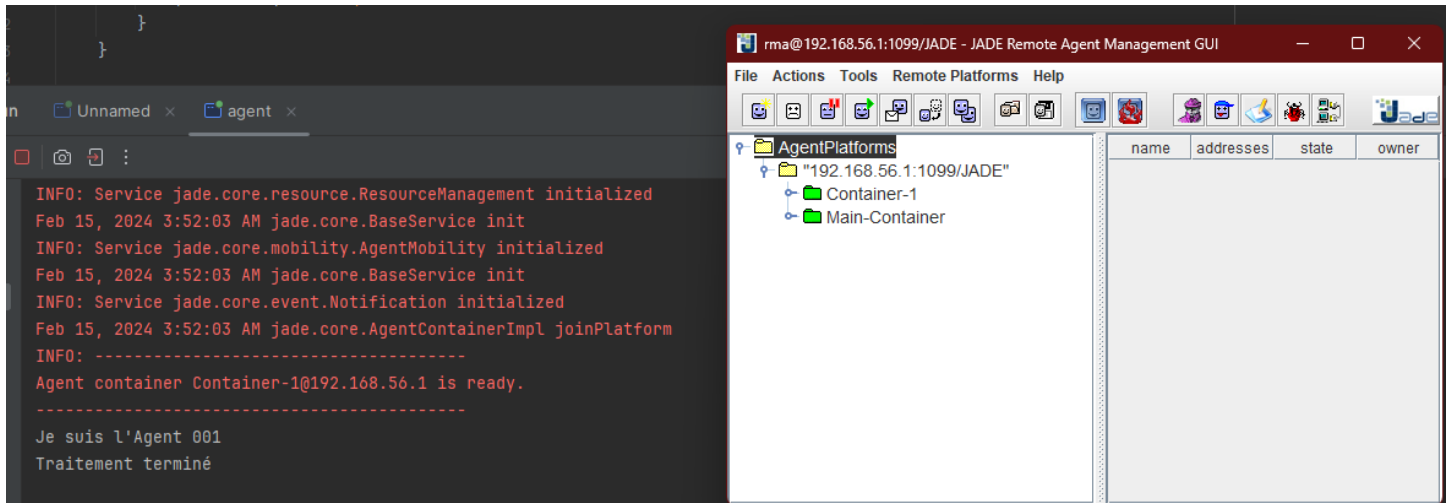


Figure 2 : Agent de Surveillance à Distance (RMA) avec Résultat de l'Exécution

## Bibliography

- [1] [Online]. Available: <https://www.irit.fr/~Chihab.Hanachi/Cours/SMA/CoursAgentsI.pdf>. [Accessed 15 02 2024].
- [2] [Online]. Available: <https://dspace.univ-adrar.edu.dz/jspui/bitstream/123456789/7484/1/M%C3%A9moire%20PFE2022.pdf>. [Accessed 15 02 2024].