

Systeme Multi-agent

Architecture BDI

Marion Vertessen et Dane Badiel

Introduction

Ce rapport se rapporte à un travail pratique sous JADE réalisé dans le cadre de nos études à l'université Lyon 1. Il consiste à créer des agents guides qui récupèrent un groupe de touristes en un point A et leur font faire le tour d'une exposition de n tableau en leur fournissant le maximum d'explications.

On modélisera le système avec une approche voyelle. Les différents agents sont quant à eux basés sur une architecture BDI (Belief, Desire, Intention). Ces différentes approches et leur modélisation sont détaillées dans la suite.

1. Modélisation du projet

Dans un premier temps, nous allons nous intéresser à la modélisation du sujet que nous avons choisi. En effet, nous allons utiliser l'approche voyelle afin de modéliser ce système contenant différents agents. L'approche voyelle est une approche des systèmes multi-agent permettant de modéliser un ensemble d'agents qui interagissent entre eux dans un environnement commun et qui peuvent éventuellement construire une organisation.

A. Les agents

Deux types d'agents sont présents dans notre système : les guides et les touristes. Chaque agent est basé sur une architecture BDI qui lui confère des croyances, des désirs et des intentions.

Les agents de types **guides** ont les *croyances* suivantes :

- Un nom
- Un identifiant
- Une liste de tableau qu'il connaît et qu'il doit faire visiter
- Un circuit de visite
- La liste des touristes
- Le musée
- Une position dans le musée
- Une position de rendez-vous (position à laquelle le guide doit se rendre)

On retrouve les *désirs* et les *intentions* dans le tableau 1.

Les agents de types **touristes** ont les *croyances* suivantes :

- Un nom
- Un identifiant
- Le guide
- Le musée
- Une position dans le musée
- Une position de rendez-vous (position à laquelle doit se rendre)

On retrouve les *désirs* et les *intentions* dans le tableau 2.

Désirs	Intentions associées
1/ Être connu et connaître les autres → BeKnown	<ul style="list-style-type: none"> • S'enregistrer en tant que guide → register • Enregistrer les identifiants des touristes → TakeRegisterOf • Enregistrer l'identifiant du musée → TakeRegisterOf
2/ Récupérer les touristes → PickUpTouristWithPatience	<ol style="list-style-type: none"> 1. Attendre une programmation d'une visite par le musée → WaitInformationFromMuseum 2. Se rendre au lieu de rendez-vous → GoAppointment 3. Attendre que les touristes arrivent au point de rendez-vous → WaitTourist
3/ Faire la visite en répondant aux questions → MakeVisitWithPatience	<p>Tant que tous les tableaux ne sont pas visités :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Donner aux touristes le prochain point de rendez-vous (le lieu où se trouve le tableau) et changer sa position de rendez-vous → GiveTouristNextPosition 2. Se rendre au nouveau lieu de rendez-vous → GoAppointment 3. Expliquer l'œuvre aux touristes → SendInformations 4. Répondre aux éventuelles questions des touristes → AnswerQuestion

Tableau 1 : Désirs et intentions des guides

Désirs	Intentions associées
1/ Être connu et connaître les autres → BeKnown	<ul style="list-style-type: none"> • S'enregistrer en tant que touriste → register • Enregistrer les identifiants du guide → TakeRegisterOf • Enregistrer l'identifiant du musée → TakeRegisterOf
2/ Retrouver le guide avant le début de la visite → BeginVisit	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se rendre au lieu de rendez-vous → GoAppointment 2. Attendre que les touristes arrivent au point de rendez-vous → WaitTourist
3/ Suivre la visite en posant des questions → VisitWithQuestions	<p>Tant que tous les tableaux ne sont pas visités :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Attendre la position du tableau → waitPosition 2. Se rendre au nouveau lieu de rendez-vous → GoAppointment 3. Écouter les explications sur l'œuvre → ListenInformations 4. Poser des questions avec une probabilité de 50% → AskQuestion

Tableau 2 : Désirs et intentions des touristes

De plus, il est important de noter que les touristes et les guides possèdent une autre intention : faire connaître sa position à l'environnement (**SendPos**). En effet, ce dernier va gérer l'affichage des agents dans le musée. Cette intention est appelée à chaque fois qu'un agent se déplace d'une case dans le musée.

B. L'environnement

Dans notre système, l'environnement est le musée et est également considéré comme un agent. Il prend la forme d'une grille sur laquelle se déplacent les agents. Il exécute différentes tâches :

- Il ajoute un guide et trois touristes dans le système
- Il programme une nouvelle visite et envoie les informations au guide pour que cette dernière commence.
- Il possède un certain nombre d'œuvres. Ces tableaux possèdent un nom, un auteur et une date.
- Il récupère les coordonnées des guides et des touristes sur la grille.
- Afficher la position des agents sur une interface graphique comme représenté sur la *figure 1*.

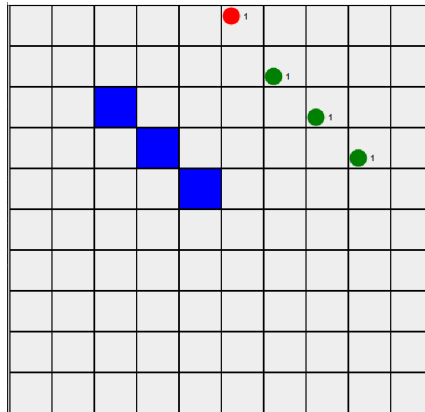


figure 1 : L'interface graphique du musée

Dans cette représentation, les touristes sont modélisés par points verts tandis que le guide est modélisé par un point rouge. À côté de chaque point, un nombre indique le nombre d'agents de ce type qui est présent sur la case. De plus, les cases bleues représentent la position des tableaux dans le musée.

C. Les interactions

Les interactions entre les agents sont :

- Programmer une nouvelle visite (entre le guide et le musée)
- De l'échange de position (entre le musée, le guide et les touristes)
- De l'information sur les tableaux (entre le guide et les touristes)
- Des questions et des réponses concernant les tableaux (entre le guide et les touristes)
- Débuter la visite et la terminer (entre le guide et les touristes)

Ces différentes interactions seront plus clairement expliquées dans le II.

D. L'organisation

Notre système suit une organisation hiérarchique. En effet, le musée programme une visite pour le guide. Ensuite les touristes suivent le guide durant toute la visite en suivant cette organisation :

1. Se retrouver au point de rendez-vous
2. Commencer la visite
3. Temps qu'il reste des tableaux à visiter :
 - a. Aller au tableau
 - b. Explication
 - c. Questions/réponses
4. Terminer la visite

2. Implémentation sous Jade

Afin de réaliser ce projet, nous avons décidé d'utiliser le langage de programmation Java ainsi que le framework Jade. En effet, Jade permet de développer des agents intelligents en utilisant l'implémentation standard de communication FIPA-ACL.

A. Communication entre les agents

Les guides, les touristes ainsi que le musée sont implémentés comme des Agents JADE. De plus, la plupart des désirs et des intentions des agents sont implémentés à l'aide de behaviours lorsque cela semble pertinent.

En effet, un behaviour correspond à un comportement de l'agent et permet ainsi d'implémenter des systèmes possédant du Multi-Threading. Ainsi, les agents peuvent exécuter des actions simultanément à d'autres actions.

De plus, afin de permettre la communication entre les agents, on utilise des registres centralisés d'entrée (DF) qui associent des descriptions de services aux identifiants des agents. On a trois registres différents :

- Les guides
- Les touristes
- Le musée

La communication entre les agents se compose de deux types de messages différents :

- Les messages en chaîne de caractère qui sont envoyés directement avec la fonctionnalité `setContent`
- Les messages qui transmettent la position d'un agent. Afin de faciliter la transmission, nous avons décidé d'utiliser une ontologie. Cette dernière contient des objets de type `Pos` qui correspondent à la position en x et y d'un agent.

B. Analyse des trams

Dans cette simulation nous avons :

- Un guide : Marion
- Trois touristes : Gauthier, Paul et Jean
- Un musée : musée

Dans un premier temps, les agents s'enregistrent dans les registres centralisés et demandent les informations concernant les autres agents. On retrouve ces étapes sur la figure 2 et aux lignes 1 à 4.

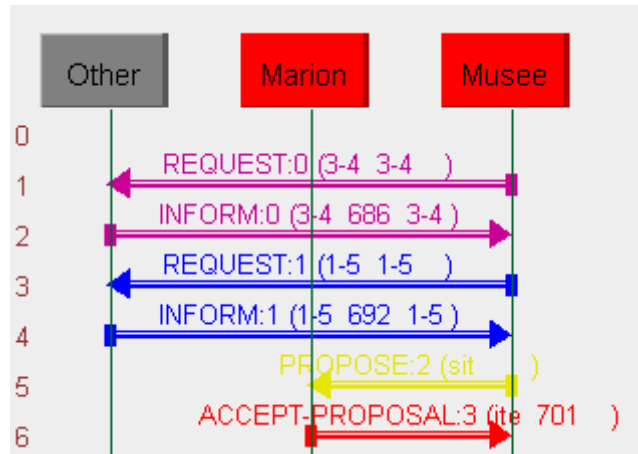


figure 2 : Message Jade enregistrement et demande de visite au guide

Ensuite, on retrouve sur la ligne 5, la demande du musée au guide de lancer la visite. De plus, on remarque en ligne 6 que le guide Marion accepte la demande du musée. S’il avait déjà été occupé avec une visite, il aurait refusé.

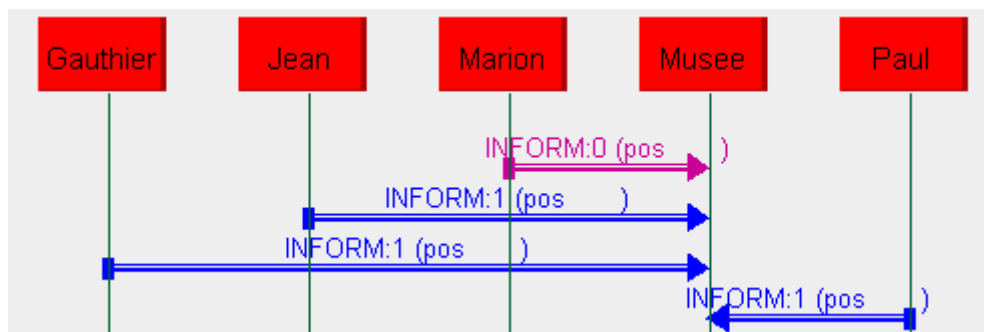


figure 3 : Message Jade déplacement des agents

Une fois que le musée est en place, les différents agents se déplacent sur la grille afin de se rendre au point de rendez-vous. On voit en figure 3 les échanges de message entre les agents et le musée. Ces messages sont des ontology qui contiennent leur position. Ainsi, le musée peut mettre à jour l’interface graphique contenant les agents.

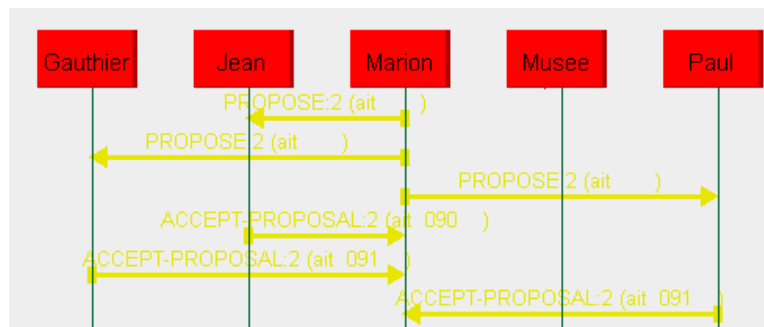


figure 4 : Message Jade confirmant l'arrivée de tous les agents au point de rendez-vous

Lorsque le guide est arrivé au point de rendez-vous, il demande au touriste s'ils sont bien là pour la visite. Le guide attend de recevoir la confirmation de tous les touristes. Si un touriste n'est pas encore arrivé, il ne répond pas et le guide continue de l'attendre. Une fois qu'il est arrivé, il accepte la proposition du guide et la visite peut démarrer. (figure 4)

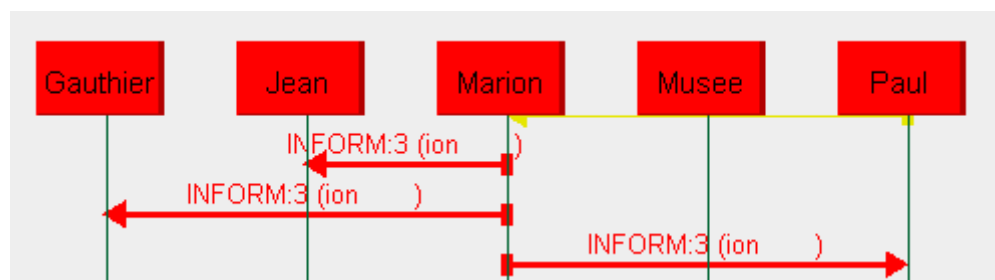


figure 5 : Message Jade envoyant la nouvelle position de rendez-vous

Ensuite, le guide et les touristes doivent se rendre au tableau qu'ils doivent visiter. De fait, le guide envoie la nouvelle position de rendez-vous (figure 5). Les différents agents se rendent donc à la nouvelle position.

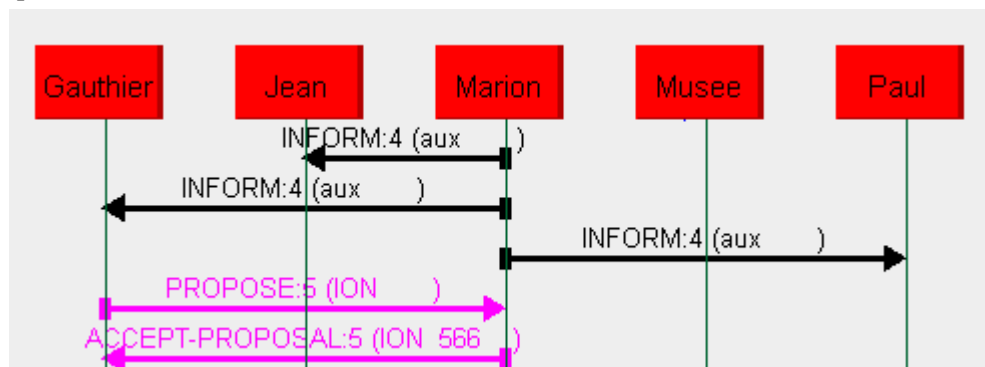


figure 6 : Message Jade : envoi des informations du tableau et question

Le guide décrit ensuite l'œuvre devant laquelle ils se trouvent comme on peut le voir sur la figure 6 en noir. Cette trame contient :

- Le nom de l'artiste ayant produit l'œuvre
- La date à laquelle l'œuvre a été réalisé
- Le nom de l'œuvre

Enfin, les touristes posent une question avec une probabilité de 50 %. Sur la figure 6, on remarque que le touriste Gauthier a posé une question (PROPOSE) et que le guide lui a répondu (ACCEPT-PROPOSAL)

Conclusion

Pour conclure, nous venons de mettre en place un système simulant l'organisation de visite dans un musée. En effet, un guide a pour but de faire visiter différents tableaux à un groupe de touristes. Dans un premier temps, il les récupère à un point de rendez-vous fixé puis leur fait parcourir les différents tableaux avec des explications. Chaque explication peut se suivre d'un moment questions/réponses.

Ce système est basé sur une architecture BDI où les différents agents ont des croyances, des désirs et des intentions. Ici, ils suivent tous le même système :

- Les guides sont patients pour attendre les visiteurs et souhaitent réaliser une bonne visite où ils laissent le temps aux visiteurs de poser leurs questions.
- Les visiteurs posent des questions avec une probabilité de 50 % et arrivent rapidement au point de rendez-vous.

Pour améliorer le système, on pourrait imaginer lui rajouter des désirs et des intentions différentes en fonction des guides et des visiteurs. On pourrait par exemple imaginer que les guides soient pressés et n'attendent donc pas longtemps au point de rendez-vous que tous les visiteurs soient arrivés pour commencer la visite.