Plateforme JADE

Compléments

Claude Moulin

Université de Technologie de Compiègne

IA04

Sommaire

Sommaire

Sommaire

Performatifs

- Le performatif d'un message en indique le type.
- `ACLMessage.INFORM` : l'expéditeur informe le destinataire qu'une proposition est vraie.
- `ACLMessage.REQUEST` : l'expéditeur demande au destinataire d'exécuter une action.
- `ACLMessage.FAILURE` : l'expéditeur informe le destinataire qu'il y a eu un problème lors de l'exécution d'une tâche.

Sommaire

Message JADE

- Classe : `ACLMessage`
- Expéditeur (sender)
- Liste des destinataires : méthode `addReceiver()`
  - Question : comment connaître les destinataires ?
- Le performatif : `ACLMessage.REQUEST`, `ACLMessage.INFORM`, `ACLMessage.FAILURE`, etc.
- Le contenu (chaîne) : méthodes `setContent()` et `getContent()`
  - Comment passer un objet dans un message ?

Pattern - 1

```
ACLMessage message =
  new ACLMessage(ACLMessage.REQUEST);
```

- La création d'un message définit son type
- Deux behaviour représentant deux tâches différentes ne doivent être concernés que par un seul type de message et ignorer les autres.

```
MessageTemplate mt =
 MessageTemplate.
  MatchPerformative(ACLMessage.REQUEST);
 ACLMessage message = receive(mt);
```

Champs conversationnels - 1

- conversation-id : méthodes `setConversationId()` et `getConversationId()`
  Il introduit un identifiant de conversation utilisé pour identifier les actes qui participent de la même conversation.

Champs conversationnels - 2

- reply-with : méthodes `setReplyWith()` et `getReplyWith()`
  - introduit une expression qui sera utilisée par le destinataire pour identifier le message.
  - est utile lorsque plusieurs conversations sont utilisées en parallèle avec le même identificateur de conversation.
- in-reply-to : méthodes `setInReplyTo()` et `getInReplyTo()`
  désigne une expression qui référencie une précédente action.

Pattern - 2

- Le pattern est construit à partir des deux champs conversation-id et reply-with.

```
MessageTemplate mt = MessageTemplate.and(
 MessageTemplate.MatchConversationId(<id>),
 MessageTemplate.MatchInReplyTo(<mirt>);

ACLMessage reply = myAgent.receive(mt);
```

Sommaire

Agent Initiateur (1)

- L'agent 1 envoie un message à l'agent 2

```
ACLMessage m = new ACLMessage(ACLMessage.REQUEST);
m.addReceiver(<agent 2>);
m.setConversationId(<id>);
String mirt = "rqt"+System.currentTimeMillis();
m.setReplyWith(mirt);
myAgent.send(m);
```

- L'agent 1 prépare le template lui servant à filtrer la réponse de l'agent 2

```
MessageTemplate mt = MessageTemplate.and(
 MessageTemplate.MatchConversationId(<id>),
 MessageTemplate.MatchInReplyTo(mirt);
```

Agent destinataire (2)

- L'agent 2 filtre les messages REQUEST et répond à l'agent 1

```
MessageTemplate mt = MessageTemplate.
            MatchPerformative(ACLMessage.REQUEST);
ACLMessage message = myAgent.receive(mt);
if (message != null) {
 ACLMessage reply = message.createReply();
 ...
 myAgent.send(reply);
}
else block();
```

- La méthode `createReply()` met à jour dans la réponse le conversation Id, le champ in-reply-to à partir du champ in-reply-with du message reçu.

Agent Initiateur (1)

- L'agent 1 reçoit un message réponse de l'agent 2
- Il filtre les messages à partir des deux champs conversation-id et in-reply-with grâce au template créé au moment de l'envoi du premier message et analyse la réponse.

```
// Template initial
MessageTemplate mt = MessageTemplate.and(
 MessageTemplate.MatchConversationId(<id>),
 MessageTemplate.MatchInReplyTo(<mirt>);
```

- `ACLMessage reply = receive(mt);` : filtrage à la réception

Sommaire

Sommaire

Agents système : AMS

- L'agent AMS (Agent Management System) est l'agent qui supervise l'accès et l'utilisation d'une plate-forme.
- Une plateforme n'a qu'un seul AMS.
- L'AMS fournit les services de pages blanches et de cycle de vie des agents.
- Il maintient un répertoire d'identifiants d'agents (AID) et de leurs états.
- Chaque agent doit s'enregistrer auprès d'un AMS pour obtenir un AID valide.

Agents système : DF et ACC

- L'agent DF (Directory Facilitator) :
  - assure le service de pages jaunes
  - permet à un agent de trouver d'autres agents avec lesquels communiquer.
- L'agent Message Transport System, ou Agent Communication Channel (ACC) contrôle tous les échanges de messages dans une plateforme.

Sommaire

Enregistrement d'un agent

- Un agent peut publier dans les pages jaunes (Agent DS) une description d'agent (le nom est son AID) contenant une ou plusieurs descriptions de services qu'il est capable de remplir.
  - Chaque description de service contient le nom du service et le type du service.
  - On peut y ajouter les langages et les ontologies requis pour exploiter le service ainsi que des propriétés spécifiques du service.
- Il est nécessaire que les dénominations des types et des noms et des propriétés soient connus par l'ensemble des agents.

Enregistrement : exemple

```
DFAgentDescription dfad = new DFAgentDescription();
dafd.setName(getAID());
ServiceDescription sd = new ServiceDescription();
sd.setType("Operations");
sd.setName("Multiplication");
dafd.addServices(sd);
try {
 DFService.register(this, dafd);
}
catch (FIPAException fe) {
 fe.printStackTrace();
}
```

Recherche d'agent

- Pour envoyer un message à un destinataire, il est nécessaire de connaître son nom. Coder en dur le nom des agents est cependant fortement déconseillé.
- Il est plus intéressant de rechercher un agent capable de remplir un service donné.
- L'agent DF permet de faire des recherches dans la liste des services enregistrés (par nom, type, propriété).
- Pb : comment choisir l'agent qui convient ou comment traiter les meilleures réponses si un message est envoyé à tous les agents remplissant un service donné.

Sélection : exemple

```
private AID getReceiver() {
 AID rec = null;
 DFAgentDescription template =
                              new DFAgentDescription();
 ServiceDescription sd = new ServiceDescription();
 sd.setType("Operations");
 sd.setName("Multiplication");
 template.addServices(sd);
 try {
  DFAgentDescription[] result =
                     DFService.search(this, template);
  if (result.length > 0)
   rec = result[0].getName();
 } catch(FIPAException fe) {...}
 return rec;
}
```

Envoi du message

```
public void action() {
 ACLMessage message =
            new ACLMessage(ACLMessage.REQUEST);
 receiver = getReceiver();
 if (receiver != null) {
  message.addReceiver(receiver);
  message.setContent(...);
  send(message);
  step++;
 }
 else
System.out.println(
    getLocalName() + "--> No receiver");
}
```

Sommaire

méthode setContentObject()

- Cette méthode fixe un objet comme contenu d'un message (ACLMessage).
- Cette méthode n'est pas compatible avec la norme FIPA et est découragée.
- Il est préférable d'utiliser une sérialisation sous forme de chaîne de l'objet à communiquer.
- Sérialisation XML (Java JAXB)
- Sérialisation JSON : Parser, générateur
- `http://mvnrepository.com/artifact/org.codehaus.jackson`

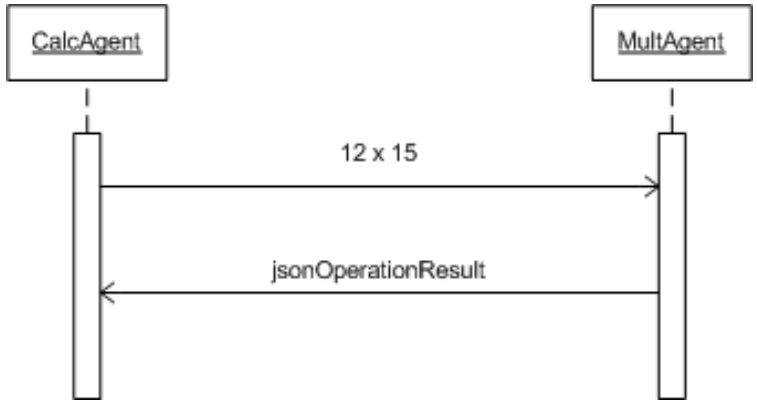
Classe OperationResult

- Exemple : réponse à une demande d'effectuer une opération

```
public class OperationResult {
 int value;
 String comment;
 // Constructeurs
 ...
 // Accesseurs
}
```

Processus - 1

- L'agent "CalcAgent" demande à l'agent "MultAgent" d'effectuer une opération
- Au travers d'un de ses behaviours, il lui envoie une chaîne telle que :
  `{"action" : "multiplication", "args" : [12,15]}`
  comme contenu d'un message.



Processus - 2

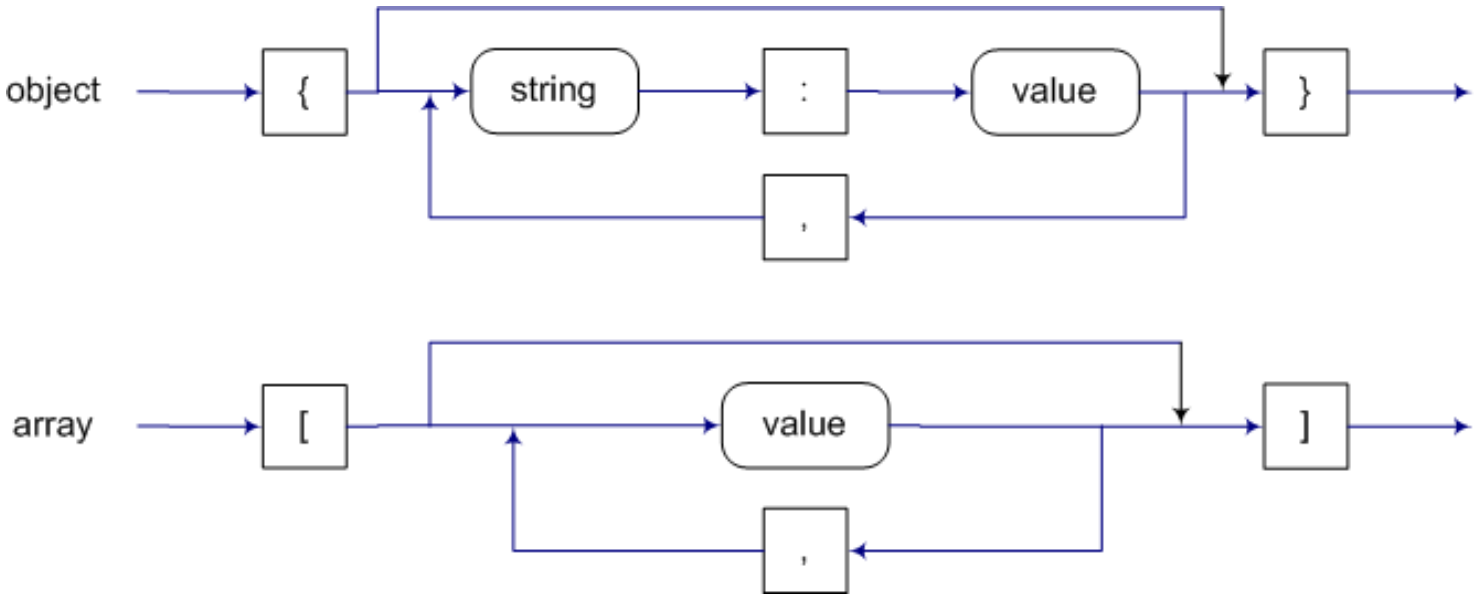
- L'agent "MultAgent" répond dans son behaviour adapté en sérialisant un objet `OperationResult` et en l'envoyant en retour à l'agent "CalcAgent" comme contenu d'un message.
  - `{"value":180,"comment":"Value Ok"}`
  - `{"value":-2147483648, "comment":"unknown operator"}`

Processus - 3

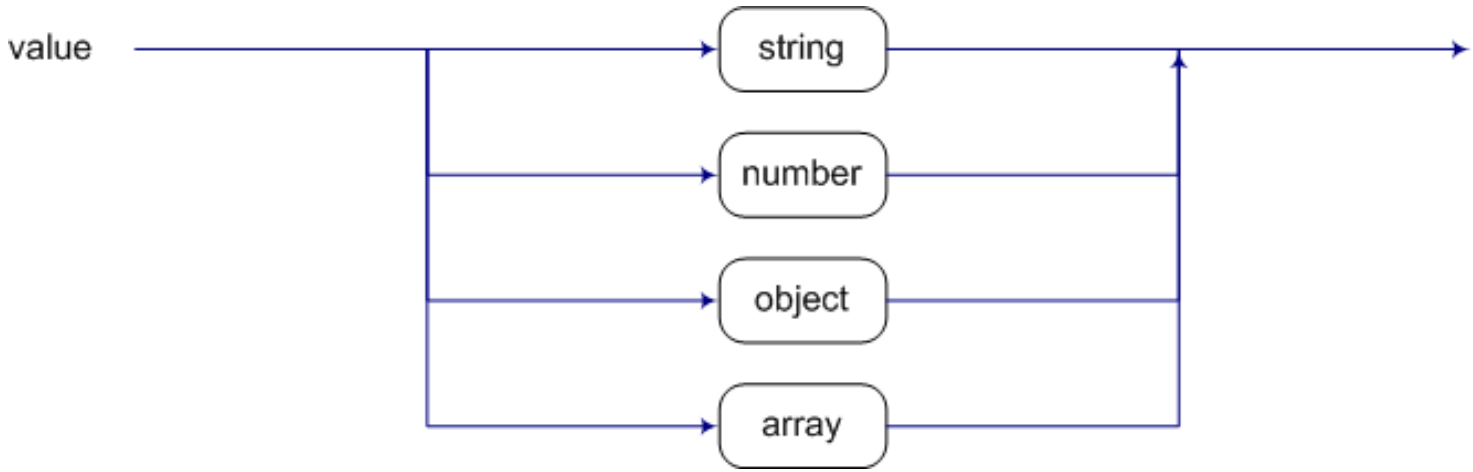
- L'agent "CalcAgent" analyse la réponse dans le behaviour adapté en désérialisant l'objet contenu sous forme de chaîne dans le message.
- Inconvénient : la classe de l'objet passé en message doit être connue à la fois sur la station de l'agent émetteur et sur celle de l'agent destination.

Sommaire

Grammaire JSON - 1



Grammaire JSON - 2



Format de données JSON

- Un objet :
  - Ensemble de couples <nom/valeur> non ordonnés, placés entre { et }.
  - Un couple <nom/valeur> est de la forme : "<nom>" : <valeur>.
  - Les couples <nom/valeur> sont séparés par , .
- Un tableau est :
  - une collection de valeurs ordonnées mises entre [et].
  - les valeurs sont séparées par , .
- Une valeur peut être :
  - une chaîne de caractères entre guillemets,
  - un nombre
  - true ou false ou null
  - un objet, un tableau

Mapping objet JSON

- Le nom d'un couple "<nom>" : <valeur> est celui d'un champ (une propriété) de la classe.
- Le champ doit être public ou avoir au moins un accesseur (get ou set).
- La classe doit avoir un constructeur par défaut.
- Il est préférable d'utiliser une structure dynamique pour les propriétés composites (ArrayList).

Exemples

Tableau d'objets :

```
[{"value":"un"},{"value":"deux"},{"value":"trois"}]
```

Objet composite :

```
{
 "value" : 200,
 "comment" : {"w1" : "Value",
              "w2" : "Ok"},
 "list" : [10,
           {"language" : "fr"},
           20]
}
```

Code

- Utiliser une bibliothèque de classes pour simplifier le mapping entre le texte et l'objet en mémoire.
- Etudier l'API de cette bibliothèque.
- Exemple : Jackson (codehaus)
- `http://mvnrepository.com/artifact/org.codehaus.jackson`
- Exemple : javax.json-1.0.4.jar.

Sérialisation JSON

```
ObjectMapper mapper = new ObjectMapper();
String s = null;
OperationResult or =
          new OperationResult(180, "Value Ok");
try {
 s = mapper.writeValueAsString(or);
 // Utiliser s
}
catch(Exception ex) {...}
```

Désérialisation JSON

```
String s = ... // chaîne JSON
ObjectMapper mapper = new ObjectMapper();
try {
 OperationResult ort = mapper.
      readValue(s, OperationResult.class);
 System.out.println("cmt: " + ort.getComment());
 // Utiliser ort
}
catch(Exception ex) {...}
```

Désérialisation JSON sous forme de Map

```
String s = ... // chaîne JSON
Map<String, Object> map;
ObjectMapper mapper = new ObjectMapper();
try {
 map = mapper.readValue(s, Map.class);
 System.out.
         println("action: " + map.get("action"));
}
catch(Exception ex) {...}
```

Sommaire

Behaviours simples

- Classe `OneShotBehaviour`. Cette classe abstraite modélise les behaviours atomiques qui ne sont exécutés qu'une seule fois et qui ne peuvent pas être bloqués. La méthode `done()` retourne toujours `true`.
- Classe `CyclicBehaviour`. Cette classe abstraite modélise les behaviours atomiques qui s'exécutent indéfiniment. La méthode `done()` retourne toujours `false`.

Autres simples behaviours

- Classe `WakerBehaviour`. Cette classe abstraite modélise les behaviours atomiques qui ne sont exécutés qu'une seule fois mais après un certain délai.
- Classe `TickerBehaviour`. Cette classe abstraite modélise les behaviours atomiques qui s'exécutent indéfiniment mais à intervalle régulier.

Behaviours composites

- Classe `CompositeBehaviour`. Cette classe abstraite est la classe de base des behaviours composites.
- Classe `SequentialBehaviour`. Cette classe exécute ses sous-behaviours de façon séquentielle et se termine lorsque le dernier est exécuté. On peut utiliser cette classe lorsqu'une tâche complexe se décompose en une suite de tâches.
- Classe `ParallelBehaviour`. Cette classe exécute ses sous-behaviours de façon concurrente et se termine lorsque soit :
  - tous ses sous-behaviours sont terminés,
  - l'un quelconque de ses sous-behaviours est terminé,
  - n de ses sous-behaviours sont terminés.

Machine à états

- Classe `FSMBehaviour`
- Cette classe exécute ses sous-behaviours selon une machine à états finis définie par l'utilisateur.
- Chaque sous-behaviour représente l'activity exécutée dans un état de l'automate.
- Lorsque le sous-behaviour correspond à un état se termine, sa valeur de terminaison (retournée par la méthode `onEnd()` est utilisée pour déterminer la transition et atteindre le prochain état exécuté au prochain tour.
- Certains sous-behaviours sont marqués comme états finals.
- Le `FSMBehaviour` se termine après terminaison de l'un des sous-behaviours état final.