

# IA04 - Printemps 2015

## Examen final

2 heures

*Documents interdits*

### Exercice 1 (12 pts)

1. On considère un modèle de logique modale contenant les mondes A, B, C et D. La relation d'accessibilité est définie par :  $R(A,D)$ ,  $R(C,A)$ ,  $R(B,A)$ ,  $R(B,C)$ ,  $R(D,B)$ .
  - a. On considère une proposition  $p$  valide dans le monde A et dans le monde C. Indiquer dans quels mondes  $\Diamond p$  est valide.
  - b. Si l'on ajoute  $R(D,A)$ , a-t-on  $\Diamond p$  valide dans tous les mondes  $w$  tels que  $R(w,A)$  ?
  - c. On ajoute ensuite  $R(A,A)$  et  $R(A,C)$ , a-t-on  $\Box p$  valide dans A ? A-t-on  $\Box p$  valide dans le monde D ? A-t-on  $\Box \Diamond p$  dans le monde A.
2. Répondre par Vrai ou Faux à chacune des affirmations suivantes :
  - a. JADE est un sur-ensemble de WADE.
  - b. WADE traite de BPM (Business Process Management).
  - c. Il n'est pas possible de modéliser un Workflow par un système multi-agent.
  - d. Les agents WADE s'enregistrent automatiquement auprès de l'agent DF.
3. Deux agents ont deux stratégies pour accéder à une ressource R. S'ils adoptent tous deux une stratégie docile, ils se partagent à part égale la ressource et obtiennent  $R / 2$ . S'ils adoptent tous deux une stratégie agressive, ils se partagent à part égale la ressource mais après avoir subi une perte P. Ils obtiennent chacun  $(R-P)/2$ . Si l'un adopte une stratégie agressive et l'autre une stratégie docile, l'agent agressif emporte la totalité de la ressource et l'autre n'a rien.
  - a. Ecrire la matrice des gains dans le cas d'une perte modérée où  $R = 10$  et  $P = 2$ . Quelle stratégie vont rationnellement choisir les agents. Pourquoi ?
  - b. On considère que le combat pour la ressource occasionne une perte conséquente supérieure à la ressource. Ecrire la matrice des gains lorsque  $R = 10$  et  $P = 20$ . Montrer qu'il existe alors deux équilibres de Nash.
4. On considère l'extrait d'ontologie suivante :

<pre>ont:Document   a owl:Class ;   rdfs:comment "Un document."@fr ;   rdfs:label "Document"@fr ;   rdfs:subClassOf owl:Thing .  ont:Agent   a owl:Class ;   rdfs:comment "Un agent publie des documents."@fr ;   rdfs:label "Agent"@fr ;   rdfs:subClassOf owl:Thing .</pre>	<pre>ont:hasTitle   a owl:DatatypeProperty ;   rdfs:domain ont:Document ;   rdfs:label "a pour titre"@fr ;   rdfs:range xsd:string .  ont:hasFormat   a owl:ObjectProperty ;   rdfs:domain ont:Document ;   rdfs:label "a pour format"@fr ;   rdfs:range ont:Format .</pre>
---	---

<pre> ont:Format   a owl:Class ;   rdfs:comment "format de documents."@fr ;   rdfs:label "Format"@fr ;   rdfs:subClassOf owl:Thing .  ont:publishedBy   a owl:ObjectProperty ;   rdfs:domain ont:Document ;   rdfs:label "publié par"@fr ;   rdfs:range ont:Agent . </pre>	<pre> ont:hasName   a owl:DatatypeProperty ;   rdfs:domain ont:Agent ;   rdfs:label "a pour nom"@fr ;   rdfs:range xsd:string .  ont:video a ont:Format ;   rdfs:label "format vidéo"@fr . ont:text a ont:Format ;   rdfs:label "format texte"@fr . ont:image a ont:Format ;   rdfs:label "format image"@fr . </pre>
--	--

On interroge une base de connaissance compatible avec l'ontologie précédente. Dans les requêtes demandées on ne spécifiera pas les valeurs des préfixes.

- Ecrire une requête SPARQL donnant les noms des agents qui ont publiés des documents dans le format texte ou vidéo.
- Ecrire une requête SPARQL donnant les titres des documents publiés par un agent dont le nom comporte le mot "UTC".

## **Exercice 2 (3 pts)**

Dans la plateforme MASON, à chaque itération le système active la méthode "step" de chaque agent "steppable", dans un ordre totalement aléatoire. Il est donc possible qu'un agent agisse deux fois avant un autre.

- Etant donné deux agents *a* et *t*, donner les ordres d'appel possibles des méthodes *step* sur deux itérations consécutives pour ces agents.
- Une trace est un "steppable" fixe qui diminue son intensité d'une unité à chaque itération, jusqu'à disparaître lorsque celle-ci devient nulle. Quel est le niveau minimal d'intensité d'une trace pour qu'un agent la percevant lors d'une itération la perçoive encore à l'itération suivante sans s'être déplacé. Expliquer pourquoi.
- Une trace d'intensité maximum est laissée par un agent mobile sur chaque cellule où il arrive. Si un agent voit deux traces voisines laissées par le passage d'un même agent, ont-elles nécessairement des valeurs d'intensité différentes ? Pourquoi ?

A faire sur une copie séparée.

### **Exercice 3 (5 pts)**

Dans le cadre d'un appel à projets proposé par l'UTC pour faire du philanthrope, la cafétéria du bâtiment Benjamin Franklin, un prototype de la cafétéria 3.0, vous proposez une solution utilisant un système multi-agents via une plateforme JADE.

L'appel à projets met l'accent sur les points suivants :

- Gestion des stocks (nourriture, boissons) : il faut éviter qu'un produit ne soit épuisé.
- Possibilité pour les clients de passer commande à tout moment depuis une interface mobile (téléphone).
- Assistance au personnel de la cafétéria.

Vous vous occupez de la partie modélisation/architecture (choix des agents, des behaviours, formatage des messages), la partie algorithmique étant dévolue à vos collègues. Votre modélisation devra néanmoins prendre soin de la transmission, entre agents, des informations nécessaires au bon fonctionnement de ces algorithmes.

#### **Etape 1**

Après une première réunion, vous proposez les agents suivants :

- Agent **clientAgent** : Application mobile permettant à un étudiant d'effectuer une commande à tout instant, et d'indiquer à quelle heure il passera la chercher.
- Agent **commandeAgent** : Gère les commandes client, leur attribue un identifiant.
- Agent **caisseAgent** : Grâce à une technologie sans contact avec le téléphone du client (clientAgent), récupère l'identifiant de la commande, les informations de la commande auprès de commandeAgent, et facture le client.

*Question : Quelles informations clientAgent doit-il transmettre au commandeAgent lors d'une nouvelle commande ? Donner un exemple de contenu de message (format JSON).*

#### **Etape 2**

Lors d'une seconde réunion, le cuisinier indique qu'il aimerait que la plateforme le prévienne via un affichage écran lorsqu'il doit commencer à préparer une nouvelle commande. L'heure à laquelle commencer à préparer une commande dépend de l'heure à laquelle le client souhaite venir chercher sa commande, du temps de préparation de la commande et du nombre de commandes en attente.

*Question : Comment modifier la plateforme pour indiquer au cuisinier à quelle heure préparer chaque commande ? Définir et décrire brièvement le fonctionnement de tous les éléments (agent(s), behaviour(s)) que vous trouverez bon d'ajouter/modifier.*

#### **Etape 3**

Lors d'une troisième réunion, un employé chargé de la logistique vous indique que vous avez oublié la gestion des stocks lors de l'élaboration de votre plateforme. Gérer les stocks nécessite de mettre à jour la quantité de chaque produit, et de demander une livraison si la quantité d'un produit devient trop faible.

*Question : Comment modifier la plateforme pour permettre la gestion des stocks ? Définir et décrire brièvement le fonctionnement de tous les éléments (agent(s), behaviour(s)) que vous trouverez bon d'ajouter/modifier.*

**TSVP**

#### **Etape 4**

Pour s'assurer du bon fonctionnement de votre plateforme, on vous demande d'imaginer le scénario suivant :

1. Un étudiant affamé profite des dernières minutes du cours pour commander un sandwich chaud via son application mobile, et souhaite que sa commande soit prête 30 minutes plus tard.
2. La commande est enregistrée, et en fonction du temps de préparation nécessaire, le cuisinier est alerté lorsqu'il doit commencer la préparation.
3. 30 minutes plus tard, l'étudiant arrive à la caisse pour payer et récupérer son sandwich.
4. Le système vérifie les stocks, et il s'avère que les stocks sont insuffisants. Il demande donc une nouvelle livraison.

*Question : Etablir un diagramme de messages illustrant le déroulement du scénario ci-dessus. Préciser pour chaque message ses attributs (performatif, contenu, etc.)*