**Université d’Oum El Bouaghi**

**Département des Mathématiques et d’Informatique**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Niveau :** 02ème Année Master – AD | **Examen Final** | 19/01/2017 (12h00-13h30) |

Toute réponse doit être brève, claire et justifiée.

**Exercice**

Les systèmes multi-agents sont souvent utilisés pour la modélisation des chaînes logistiques. Une chaîne logistique est l'ensemble des entreprises interdépendantes se coordonnant dans la réalisation des activités pour assurer la circulation des produits ou services de leur conception à leur fin de vie. Notre chaîne logistique permet le développement d’un produit P. Ainsi, un client fait une demande du produit en précisant les caractéristiques voulues (délais, prix, qualité,…etc.). Après la réception de la demande du client, le gérant va évaluer cette dernière avant de répondre en refusant ou en acceptant la demande. Si la demande a été acceptée, le gérant doit envoyer la demande au gérant de l’atelier capable de construire le produit demandé (on a deux ateliers de production) et une demande au magasinier pour envoyer les matières premières utilisées à la construction du produit demandé. Chaque atelier est composé d’un gérant et un ensemble d’ouvriers (03 ouvriers). Le magasinier est aidé par deux agents transporteurs. A son tour, le magasinier doit négocier avec les fournisseurs de matières premières afin d’alimenter le stock si le niveau d’une matière donnée a atteint un seuil minimum (dans ce système, on a quatre fournisseurs de matières premières). La technique de négociation adoptée dans ce système est la technique d’enchère première offre-caché. A la fin de construction du produit, le gérant de l’usine va envoyer un message au client pour l’informer de la production de sa demande. Dans des situations exceptionnelles, le gérant peut informer le client de l’impossibilité de la réalisation de son engagement à cause d’imprévu (par exemple, rareté d’une matière première ou panne d’une machine). Dans ce cas, le gérant doit payer une amende. De la même façon, le client peut annuler sa demande avec un payement d’une amende. Le gérant dans ce cas, doit annuler le processus de construction du produit entamé dans son usine.

1. Pourquoi les SMA sont convenables pour la modélisation et le développement de ce système (et les systèmes de gestion des chaînes logistiques, en générale) ?
2. Citer les concepts de base d’un système multi-agents selon la définition de Ferber ou l’approche VOYELLES (selon votre choix) en précisant chaque concept par un exemple tiré de notre système (gestion d’une chaîne logistique).
3. Citer les concepts de base du modèle organisationnel AGR, puis présenter le méta-modèle AGR.
4. Modéliser ce système en utilisant le modèle AGR.
5. Expliquer trois avantages des organisations multi-agents.
6. Quel est le protocole d’interaction suivi par le client et le gérant de l’usine lors la demande du produit P ?
7. Représenter ce protocole d’interaction par un diagramme de séquence AUML.
8. Expliquer le protocole d’interaction suivi par le magasinier et les fournisseurs de matières premières (le protocole d’enchère première offre-caché), puis représenter ce protocole par un diagramme de séquence AUML.
9. Expliquer deux aspects introduits par AUML (par rapport au langage UML) pour représenter les spécificités des SMA.
10. Quelle est la différence entre l’annulation de la commande envoyée par le client au gérant et l’annulation de la production envoyée par le gérant aux unités de production ? justifier.
11. Formaliser la performative de communication *cancel*.
12. Quel est le type de l’agent magasinier (selon le critère de la granularité) ? justifier.
13. Supposant que le gérant de l’usine est un agent hybride, citer des architectures permettant la modélisation de ce type d’agent puis modéliser le gérant par un modèle de votre choix.

Bonne chance !

Dr. Toufik MARIR