

Hétérogénéité sémantique dans les systèmes multi-agents

Laurent Mazuel

Encadrement : Nicolas Sabouret

Direction : Amal El Fallah Seghrouchni

Laboratoire Informatique de Paris 6 (LIP6), France

Équipe DESIR – SMA

laurent.mazuel@lip6.fr

Journée des doctorants, 1er Octobre 2008

Plan

- 1 Problématique
- 2 Propositions (présentation/théorie/exemple)
 - Distance sémantique
 - Protocole de communication SMA
- 3 Conclusion



Problématique

Système multi-agents

Agent artificiel

- Raisonnement cognitif d'IA
- Possède représentation explicite du monde (*i.e.* ontologie)
- Capable de communiquer avec d'autres agents

Problématique

Système multi-agents

Agent artificiel

- Raisonnement cognitif d'IA
- Possède représentation explicite du monde (*i.e.* ontologie)
- Capable de communiquer avec d'autres agents

Système multi-agents

- Ensemble d'agents artificiels
- *Situés dans le même monde*
- Communiquant pour résoudre une tâche

Problématique

Système multi-agents

Agent artificiel

- Raisonnement cognitif d'IA
- Possède représentation explicite du monde (*i.e.* ontologie)
- Capable de communiquer avec d'autres agents

Système multi-agents

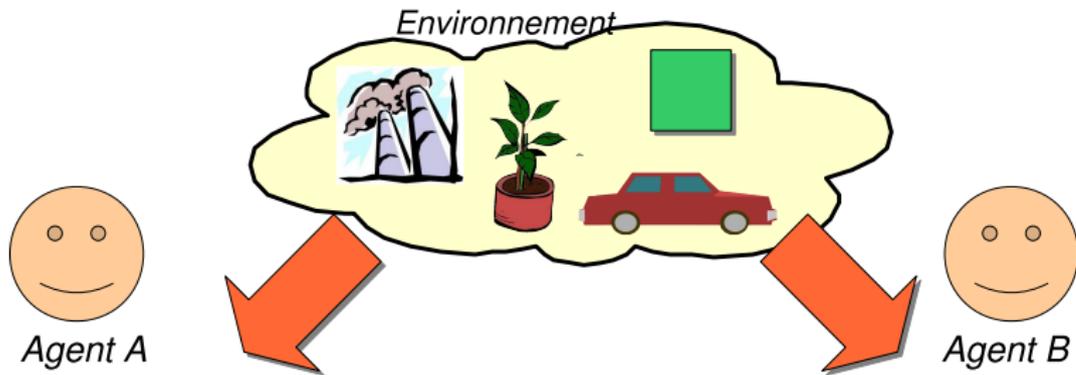
- Ensemble d'agents artificiels
- *Situés dans le même monde*
- Communiquant pour résoudre une tâche

Situé dans le même monde, mais concevant ce monde différemment

Problématique

Le monde & les agents

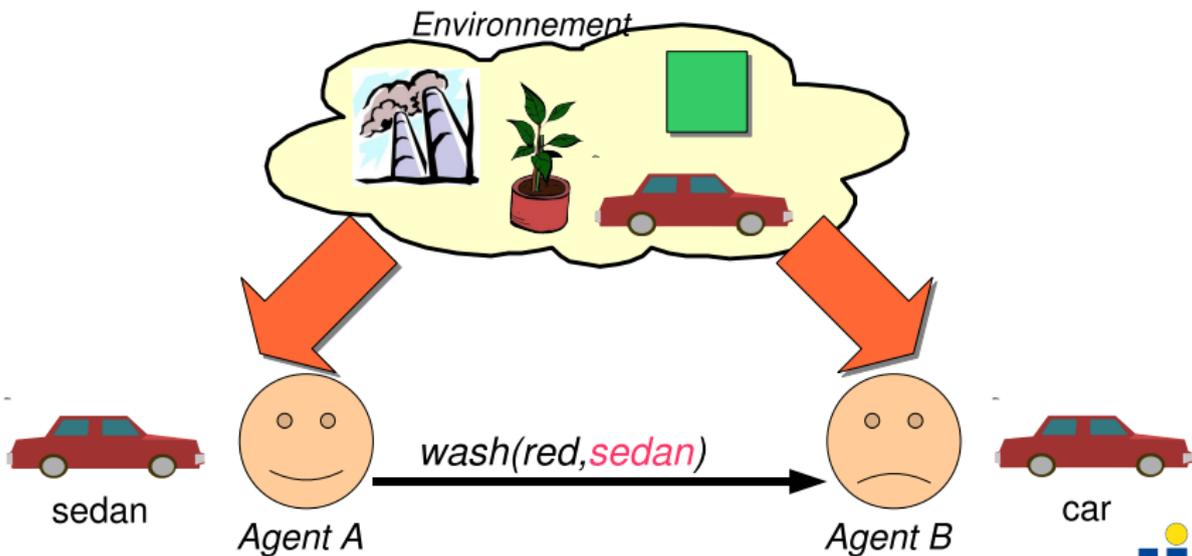
Hétérogénéité de représentation



Problématique

Exemple 1

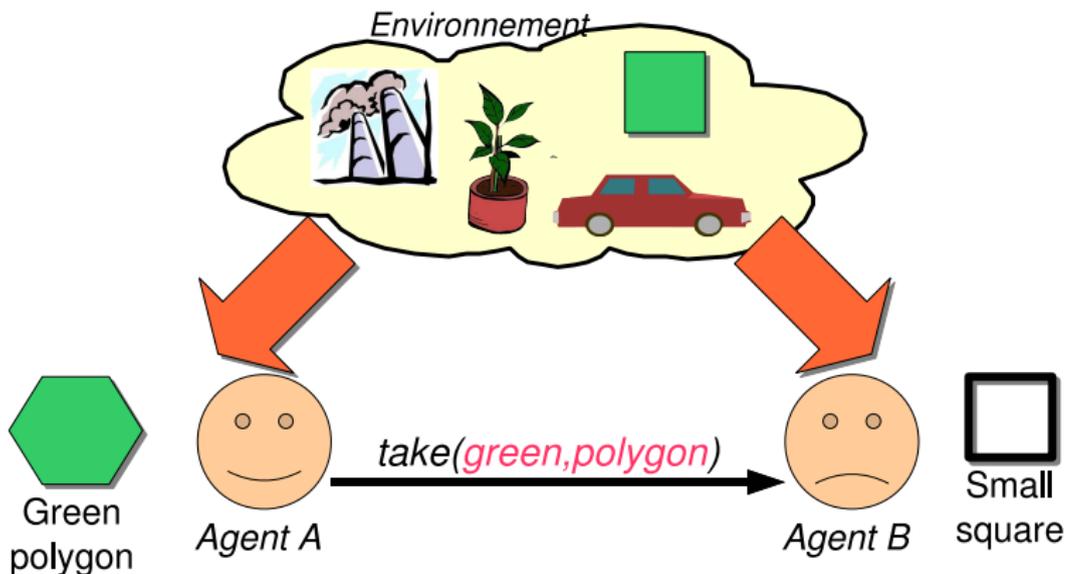
Hétérogénéité syntaxique



Problématique

Exemple 2

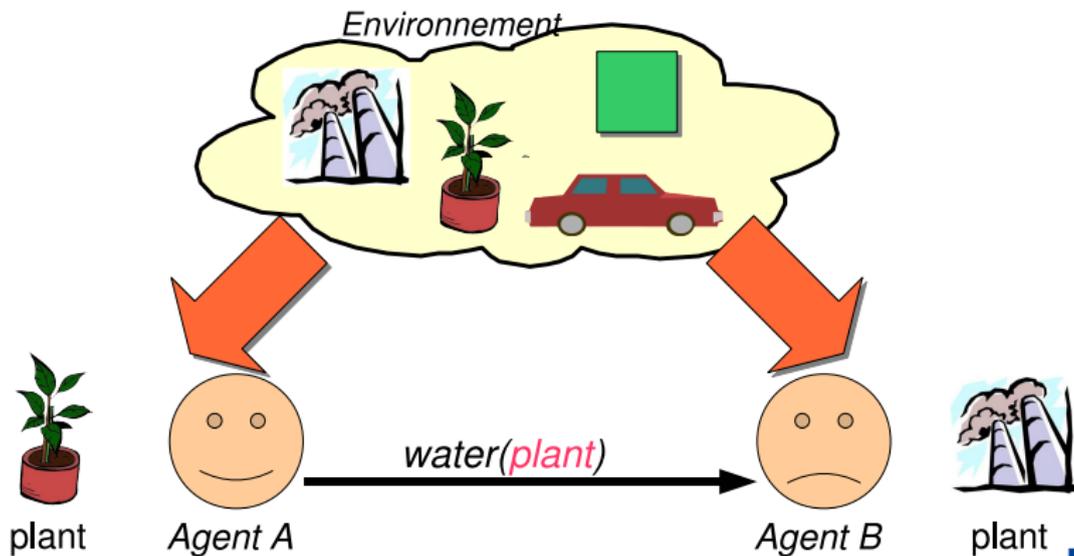
Hétérogénéité de représentation



Problématique

Exemple 3

Bruit syntaxique



Problématique

Conclusion

Conclusion

- Chaque agent a sa propre représentation du monde
- \implies Chaque représentation est différente

Problématique

Conclusion

Conclusion

- Chaque agent a sa propre représentation du monde
- \implies Chaque représentation est différente

Problème d'hétérogénéité sémantique dans la communication

Plan

- 1 Problématique
- 2 Propositions (présentation/théorie/exemple)
 - Distance sémantique
 - Protocole de communication SMA
- 3 Conclusion



Distance sémantique dans les ontologies

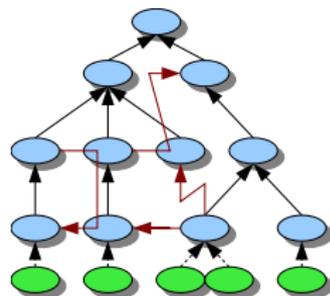
Présentation

Ontologie

Hiérarchie de concepts, relations diverses entre les concepts

Distance sémantique

- Une fonction $dist(c_1, c_2) \in [0, 1]$
- $dist(voiture, velo) \stackrel{?}{\leq} dist(voiture, avion)$



Distance sémantique dans les ontologies

Présentation

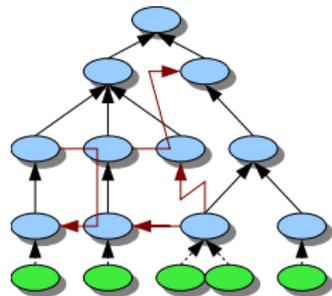
Ontologie
Hiérarchie de concepts, relations diverses entre les concepts

Distance sémantique

- Une fonction $dist(c_1, c_2) \in [0, 1]$
- $dist(voiture, velo) \stackrel{?}{\leq} dist(voiture, avion)$

Résout :

- Hétérogénéité syntaxique
- Bruit syntaxique



Distance sémantique dans les ontologies

Théorie

Définitions

- $IC(c_i)$ La *pondération* d'un concept ($\in [0, 1]$)
- $sp(c_i, c_j)$ Le plus court chemin dans l'ontologie/hierarchie
- $ccp(c_i, c_j)$ Plus proche commun parent dans la hiérarchie
- \mathcal{R} L'ensemble des relations non-hiérarchique de l'ontologie

Définitions

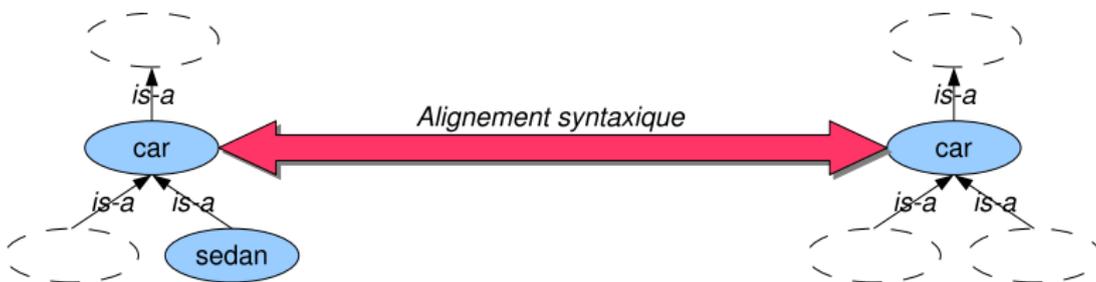
- [Rada89] : $dist(c_1, c_2) = |sp(c_1, c_2)|$
- [J&C97] : $dist(c_1, c_2) = IC(c_1) + IC(c_2) - 2 \times IC(ccp(c_1, c_2))$

- [M&S08] :

$$dist(c_1, c_2) = \min_{t \in C, X \in \mathcal{R}} \left\{ T_X \times \left(\frac{|sp_X(c_1, t)|}{|sp_X(c_1, t)| + 1} \right) + |IC(t) - IC(c_2)| \right\}$$

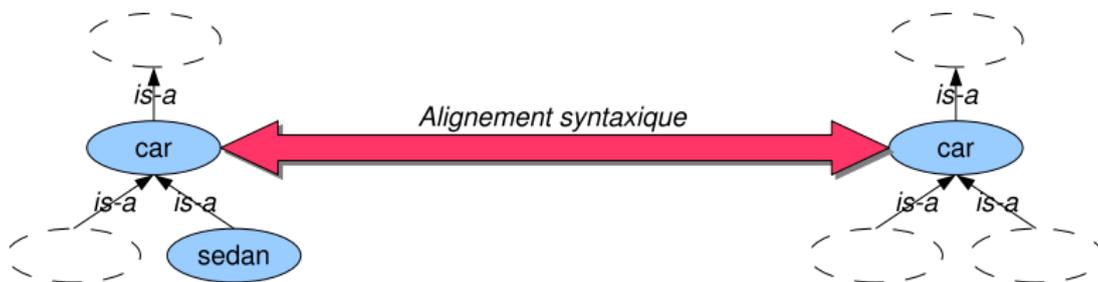
Distance sémantique dans les ontologies

Exemple - 1



Distance sémantique dans les ontologies

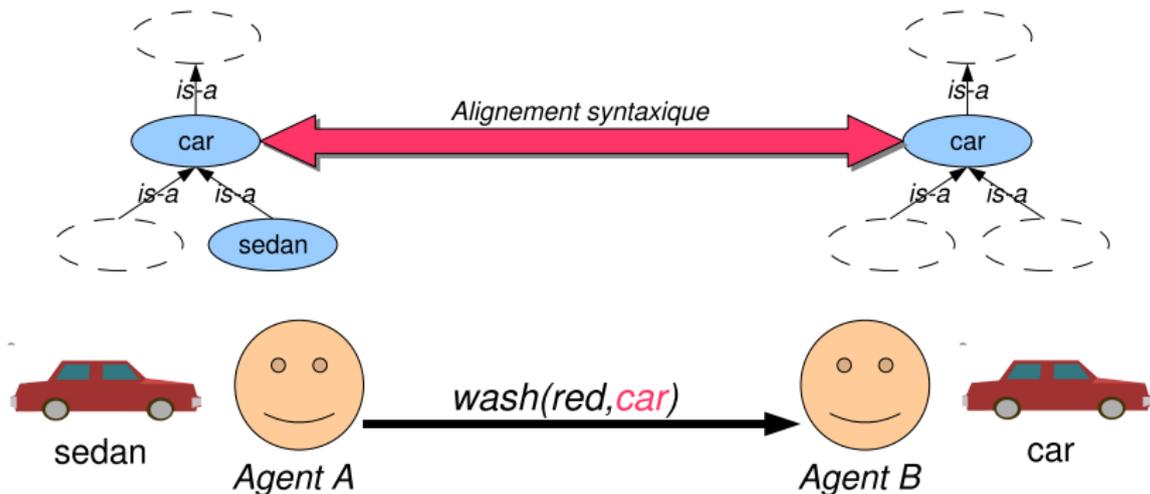
Exemple - 1



$$\text{dist}(\text{sedan}, \text{car}) = 0,9$$

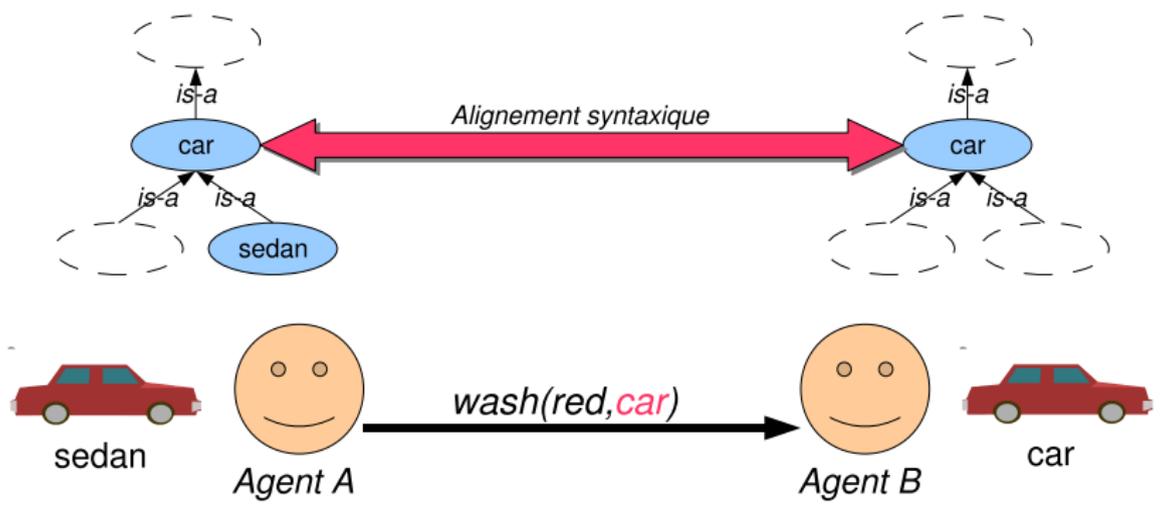
Distance sémantique dans les ontologies

Exemple - 2



Distance sémantique dans les ontologies

Exemple - 2



Attention :

Ce type d'approche ne s'utilise que si un alignement préalable existe.
De plus, les techniques d'alignement ne sont pas que syntaxiques !

Plan

- 1 Problématique
- 2 Propositions (présentation/théorie/exemple)
 - Distance sémantique
 - Protocole de communication SMA
- 3 Conclusion



Protocole de communication

Formalisme de communication dans les SMA

ACL (Agents Communication Language)

- Acte communicatif (performatif)
(e.g. *request*, *agree*, *inform*, *query-if*, etc.)
- Contenu

Protocole de communication

- Spécification des dépendances (ordre) entre interactions
(e.g. performatif *agree* après *request*).
- Spécifications des préconditions et effets d'un performatif
(e.g. envoie *request* aux agents dont on pense qu'ils ont la réponse)

Protocole de communication

Problème d'hétérogénéité des contenus

Contenu des messages est hétérogène

- Défini avec les concepts de l'ontologie de l'agent émetteur E

Protocole de communication

Problème d'hétérogénéité des contenus

Contenu des messages est hétérogène

- Défini avec les concepts de l'ontologie de l'agent émetteur E
- Interprété selon l'ontologie de l'agent récepteur R

Protocole de communication

Problème d'hétérogénéité des contenus

Contenu des messages est hétérogène

- Défini avec les concepts de l'ontologie de l'agent émetteur E
- Interprété selon l'ontologie de l'agent récepteur R
- **Hétérogénéité sémantique**

Protocole de communication

Problème d'hétérogénéité des contenus

Contenu des messages est hétérogène

- Défini avec les concepts de l'ontologie de l'agent émetteur E
- Interprété selon l'ontologie de l'agent récepteur R
- **Hétérogénéité sémantique**

Protocole de communication

- Permet aux agents d'échanger des informations autour des requêtes hétérogènes

Protocole de communication

Problème d'hétérogénéité des contenus

Contenu des messages est hétérogène

- Défini avec les concepts de l'ontologie de l'agent émetteur E
- Interprété selon l'ontologie de l'agent récepteur R
- **Hétérogénéité sémantique**

Protocole de communication

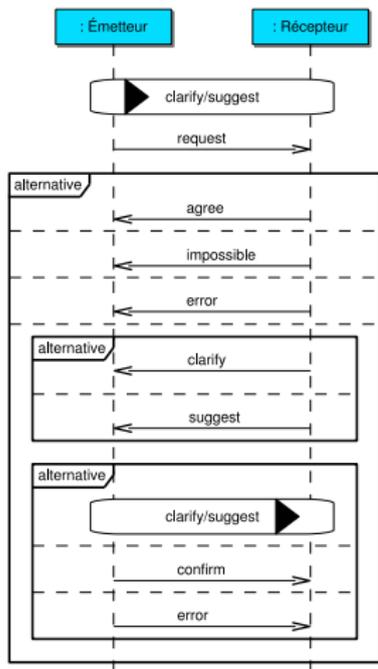
- Permet aux agents d'échanger des informations autour des requêtes hétérogènes

Résout :

- Hétérogénéité de représentation

Protocole de communication

Théorie



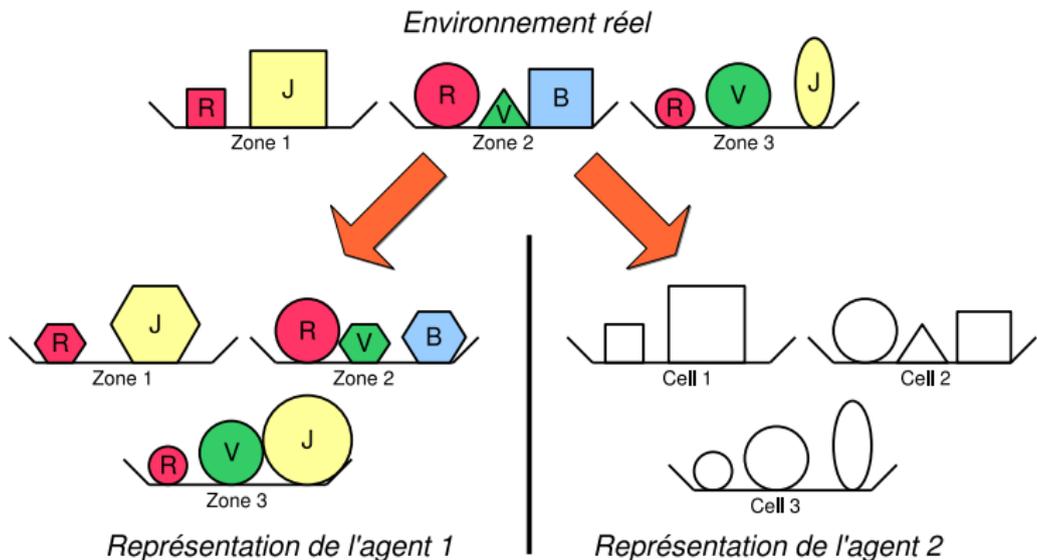
Protocole AUML 2.1

Performatifs [M&S08]

- *request* : envoie de requête
- *agree* : requête comprise
- *error* : requête non-comprise
- *clarify* : requête ambiguë
- etc.

Protocole de communication

Exemple - 1

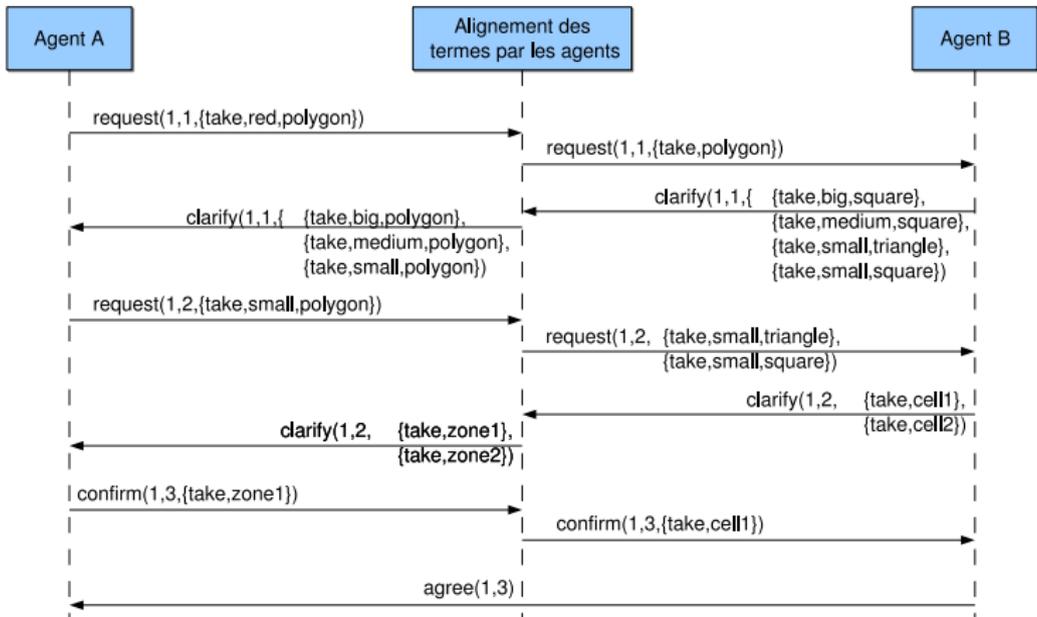


Message de l'agent 1

take(red, polygon)

Protocole de communication

Exemple - 2



Conclusion

Ce n'est qu'un aperçu...

- Approche par alignement d'ontologie [Laera07]
- Approche par négociation sémantique [vanDiggelen06]

Problématique ouverte

- Hétérogénéité de groupe
- Validité des alignements ? Confiance dans la construction des alignements ?

Bibliographie



Laurent Mazuel & Nicolas Sabouret

Semantic relatedness measure using object properties in an ontology.
In *7th International Semantic Web Conference (ISWC'08)*, pp. 1–15,
Springer, à paraître.



Laurent Mazuel & Nicolas Sabouret

Un modèle d'interaction pour des agents sémantiquement hétérogènes.
In *16e Journées Francophones sur les Systèmes Multi-Agents (JFSMA'08)*, pp. 1–10, à paraître.

