

# Gestion des architectures dynamiques pour l'adaptabilité des applications distribuées coopératives

Ismael Bouassida Rodriguez

Directeurs : Christophe Chassot et Khalil Drira

Laboratoire d'Architecture et d'Analyse des Systèmes  
Groupe OLC

27 janvier 2009



# Plan

- 1 Motivation
  - Contexte et Enjeux
  - Problème et Principaux défis de recherche associés
- 2 Objectifs et Contributions
  - Objectifs
  - Contributions
  - Techniques d'implantation
- 3 Démarche générale
  - Raffinement
  - Reconfiguration
- 4 Bilan et prospective
  - Bilan et prospective

# Plan

- 1 Motivation
  - Contexte et Enjeux
    - Problème et Principaux défis de recherche associés
- 2 Objectifs et Contributions
  - Objectifs
  - Contributions
  - Techniques d'implantation
- 3 Démarche générale
  - Raffinement
  - Reconfiguration
- 4 Bilan et prospective
  - Bilan et prospective

# Contexte et Enjeux

## Contexte général

- Architectures, logiciels et applications orientés service

## Enjeux économiques et techniques

- Nouveaux métiers et applications web : commerce basé sur les WS
- Nouvelles technologies des équipements mobiles et à ressources contraintes (CDLC, OSGI)

# Plan

- 1 Motivation
  - Contexte et Enjeux
  - **Problème et Principaux défis de recherche associés**
- 2 Objectifs et Contributions
  - Objectifs
  - Contributions
  - Techniques d'implantation
- 3 Démarche générale
  - Raffinement
  - Reconfiguration
- 4 Bilan et prospective
  - Bilan et prospective

# Problème de recherches associés

## Composition et déploiement dynamiques des services

- meilleure réponse aux exigences des applications (fonctionnelles et non fonctionnelles)
  - Contexte des WS et de la gestion du workflow [WS-DIAMOND]
- meilleur respect des contraintes des ressources (exécution et communication)
  - Contexte du MW et de la gestion du déploiement [USENET,ROSACE]

# Principaux défis de Recherche associés

## Contexte des WS et de la gestion du workflow

- Découverte dynamique des services
- Exécution dynamique des workflows

## Contexte du MW et de gestion du déploiement

- Chargement dynamique de services (bundle OSGI)
- Description des architectures de déploiement dynamiques

# Plan

- 1 Motivation
  - Contexte et Enjeux
  - Problème et Principaux défis de recherche associés
- 2 Objectifs et Contributions
  - Objectifs
  - Contributions
  - Techniques d'implantation
- 3 Démarche générale
  - Raffinement
  - Reconfiguration
- 4 Bilan et prospective
  - Bilan et prospective



## Objectifs de nos contributions

Élaborer un cadre de modélisation/simulation permettant de :

- Définir les règles de composition et de déploiement dynamiques
  - conformes aux exigences et compatibles avec les contraintes
- Définir les règles d'adaptation des architectures de déploiement
  - Prise en compte de l'évolution du contexte : changement des exigences et variation des contraintes
- Garantir la cohérence du déploiement multi-niveaux

# Plan

- 1 Motivation
  - Contexte et Enjeux
  - Problème et Principaux défis de recherche associés
- 2 Objectifs et Contributions
  - Objectifs
  - **Contributions**
  - Techniques d'implantation
- 3 Démarche générale
  - Raffinement
  - Reconfiguration
- 4 Bilan et prospective
  - Bilan et prospective

## Contributions d'ordre Théorique

Définir un cadre algorithmique générique de reconfiguration architecturale multi-niveaux pour :

- La sélection des architectures de déploiement les plus adaptées à un contexte et les situations associées

Définir une approche de modélisation de

- l'adaptation dynamique des architecture de déploiement par une caractérisation basée sur les GG

Étudier la complétude et la consistance des modèles de caractérisation

## Contributions d'ordre pratique

Implanter ce cadre algorithmique selon une technique

- guidée par les modèles pour élaborer des politiques de reconfiguration correctes par construction
- Supportant le raisonnement automatique pour implanter de façon générique l'algorithmique d'adaptation

# Plan

- 1 Motivation
  - Contexte et Enjeux
  - Problème et Principaux défis de recherche associés
- 2 Objectifs et Contributions
  - Objectifs
  - Contributions
  - Techniques d'implantation
- 3 Démarche générale
  - Raffinement
  - Reconfiguration
- 4 Bilan et prospective
  - Bilan et prospective

# Techniques d'implantation

Élaboration des politiques de reconfiguration basée sur

- Les règles de transformation de graphe pour caractériser et générer l'ensemble des configurations de déploiement

Support du raisonnement automatique pour implanter l'analyse des situations

- Des règles SWRL pour décrire le contexte et analyser des changements des différentes situations pour la génération des évènements de reconfigurations

# Démarche générale

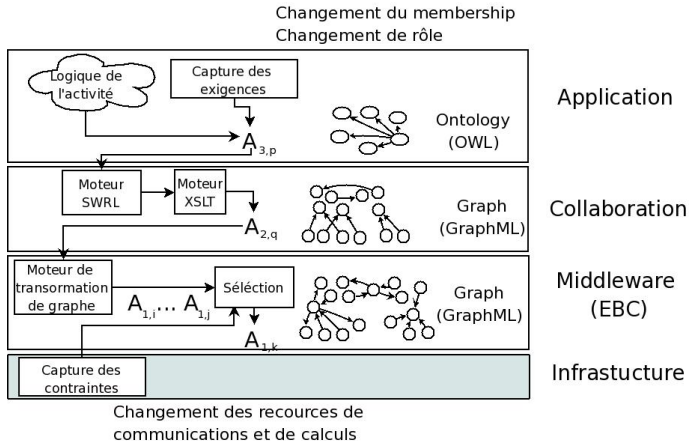


FIG.: Cadre de modélisation

# Plan

- 1 Motivation
  - Contexte et Enjeux
  - Problème et Principaux défis de recherche associés
- 2 Objectifs et Contributions
  - Objectifs
  - Contributions
  - Techniques d'implantation
- 3 Démarche générale
  - Raffinement
  - Reconfiguration
- 4 Bilan et prospective
  - Bilan et prospective



# Procédures de raffinement

```
1 Grefine() {
2   Let  $\mathbb{A}_{Collab}$  be the set of configurations at the collaboration level.
3   Let  $\mathbb{A}_{middle}$  be the set of configurations at the middleware level.
4   Let  $A_{Collab,i} \in \mathbb{A}_{Collab}, i \in \mathbb{N}$  be a given deployment configuration
5   Compute  $\mathbb{A}_{middle}^i = \{A_{middle,j} \in \mathbb{A}_{middle} \text{ such that :}$ 
      
$$\exists p_1 \dots p_k \in P : A_{Collab,i} \xrightarrow{p_1 \dots p_k} A_{middle,j}, j \in \mathbb{N}\}$$

6 }
```

TAB.: Procédures de Raffinement

# Plan

- 1 Motivation
  - Contexte et Enjeux
  - Problème et Principaux défis de recherche associés
- 2 Objectifs et Contributions
  - Objectifs
  - Contributions
  - Techniques d'implantation
- 3 Démarche générale
  - Raffinement
  - Reconfiguration
- 4 Bilan et prospective
  - Bilan et prospective

# Procédure de calcul du poids

```
1 Weight()
2 {
3   Let  $A_{middle,q}$  be an architectural configuration at the middleware level
4   Let  $node_i^q$  be a deployment node of  $A_{middle,q}$ 
5   weight=0
6   For each  $node_i^q$ 
7     if  $\exists CM$  deployed on  $node_i^q$  then weight=weight+1
8   return weight
9 }
```

TAB.: Weight function.

# Reconfiguration : Weight\_Selection()

Pour chaque architecture : 15 noeuds de déploiement et 10 CMs  
Architecture de déploiement1    Architecture de déploiement2  
poids=8                                    poids=10

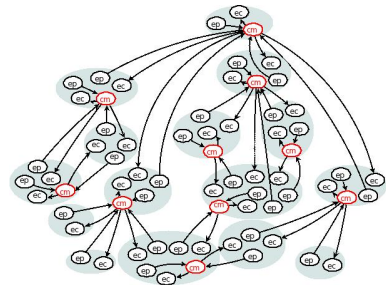
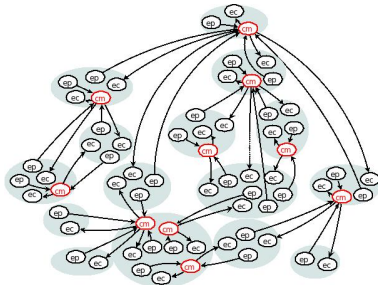


FIG.: Poids associé aux architectures

# Procédure de calcul de la distance

```
1 Relative_Cost()
2 {
3   Let  $A_{middle,q}$  and  $A_{middle,k}$  be two architectural configurations at the middleware level
4   Let  $node_i^q(component_j)$  be the deployment node of  $component_j \in A_{middle,q}$ 
5   rcost=0
6   For each  $component_j \in A_{middle,q} \cup A_{middle,k}$ 
7   if  $node_i^q(component_j) \neq node_i^k(component_j)$  then rcost=rcost+1
8 }
```

TAB.: Relative cost function.

# Reconfiguration : Distance\_Selection()

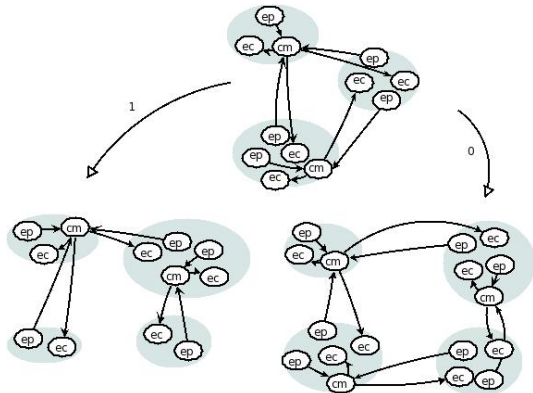


FIG.: Distance associée aux architectures (0 et 1)

# Plan

- 1 Motivation
  - Contexte et Enjeux
  - Problème et Principaux défis de recherche associés
- 2 Objectifs et Contributions
  - Objectifs
  - Contributions
  - Techniques d'implantation
- 3 Démarche générale
  - Raffinement
  - Reconfiguration
- 4 Bilan et prospective
  - Bilan et prospective

# Bilan et prospective

Élaboration un cadre algorithmique générique de reconfiguration architecturale multi niveaux pour :

- La sélection des architectures de déploiement les plus adaptées à un contexte et les situations associées

Implantation du cadre algorithmique selon une technique

- guidée par les modèles pour élaborer des politiques de reconfiguration correctes par construction
  - Les règles de transformation de graphe pour caractériser et générer l'ensemble des configurations de déploiement
- Supportant le raisonnement automatique pour implanter de façon générique l'algorithmique d'adaptation
  - Des règles SWRL pour décrire le contexte et le raisonnement lié à l'adaptation des configurations aux différentes situations



# Bilan et prospective

Application au cas de la communication et coopération de groupe

- Modélisation du style architecturale P/C pour une communication orientée évènement
- Définition des règles d'adaptation comportant
  - Une partie basée sur SWRL pour la description du contexte et des règles d'adaptation
  - Une partie basée sur les GG pour la transformation des configurations de déploiement modélisée pas des graphes

Développement un environnement de support de l'exécution des modèles

- MTG + intégration avec JESS

# Bilan et prospective

Étudier la complétude et la consistance des modèles de caractérisation

- Démontrer sous certaines hypothèses de déploiement que le modèle permet :
  - **La génération de toutes les configurations possibles (couverture du style)**
    - Toutes les configurations avec  $x$  noeuds de déploiement et  $y$  composants par noeud de déploiement
  - **et seulement toutes les configurations conformes au style**
    - Respect du style architectural défini (exemple P/C)

# Questions

# Questions ?