

Ecole Doctorale de l'Université de Savoie

N° attribué par la bibliothèque

/ / / / / / / / / / / /

THESE

Pour obtenir le grade de

DOCTEUR de L'UNIVERSITE de SAVOIE

Discipline : Génie Industriel

Présentée et soutenue publiquement
par

Jihad REAIDY

Le 21 juillet 2003

Titre :

**Etude et mise en œuvre d'une Architecture d'Agents en Réseau dans les Systèmes
Dynamiques Situés : Pilotage des Systèmes de Production Complexes**

Directeur de thèse : Alain HAURAT
Co-directeur de thèse : Pierre MASSOTTE

JURY

M. Pierre LADET	Professeur, INPG-ENSGI de Grenoble	Président
M. Jean-Paul KIEFFER	Professeur, ENSAM d'Aix-en-Provence	Rapporteur
M. Stephano CERRI	Professeur, Université de Montpellier II	Rapporteur
M. Alain HAURAT	Professeur, Université de Savoie	Directeur de thèse
M. Pierre MASSOTTE	Directeur Adj., LGI2P-EMA-Nîmes	Co-directeur de thèse
M. Alexandre DOLGUI	Professeur, Ecole des Mines de Saint Etienne	Examineur
M. Pascal PONCELET	Professeur, Ecole des Mines d'Alès	Examineur - Invité
M. Daniel DIEP	Enseignant-Chercheur, Ecole des Mines d'Alès	Examineur - Invité

Résumé

L'objet de la thèse est de concevoir et développer de nouvelles approches pour la gestion des systèmes de production complexes, en incluant des notions telles que la grande variabilité des produits, les aspects dynamiques de la demande et la reconfiguration de produits ou de procédés. La mise en œuvre de ces approches requiert la conception d'une architecture spécifique permettant de créer des agents autonomes, communicants et doués d'intelligence. La structure de pilotage et de la conduite utilisée est non centralisée et hétérarchique ; elle intègre plusieurs concepts et mécanismes tels que l'auto-organisation, des protocoles de négociation à base de « coopération » (coopération et compétition) et la théorie de jeux. En terme de mise en œuvre, le pilotage du système de production distribué est effectué à travers l'allocation dynamique des ressources entre les agents « produits et ressources ».

Notre contribution concerne en premier lieu l'étude et l'analyse des structures de pilotage existantes des systèmes de production et la proposition d'approches décentralisées pour un pilotage auto-organisé entre les entités autonomes du système.

En second lieu, l'apport concerne la conception de nouveaux protocoles de négociation pour l'allocation dynamique des ressources. Ces derniers sont fondés sur un nouveau concept de fonctionnement et de communication en temps réel nommé « Session de Demande », faisant appel à de nouveaux principes utilisés en économie, et basés sur la « coopération » et la théorie des jeux.

Enfin, et en dernier lieu, notre contribution a conduit à la réalisation d'un simulateur basé sur une architecture décentralisée de pilotage. Cet outil nous a permis de tester, valider, comparer et évaluer les performances des différents concepts développés dans cette thèse. Les protocoles de négociation développés ont fait émerger des solutions réactives stables et adaptables dans des environnements dynamiques situés.

MOTS CLES : Pilotage et Conduite des Systèmes de Production, Système Multi-Agents, Auto-Organisation, Coopération, Protocole de Négociation.