



# RECONFIGURATION DYNAMIQUE DES ARCHITECTURES LOGICIELLES

Par Monsieur Amar RAMDANE CHERIF Discipline : INFORMATIQUE

**Résumé :** La complexité de plus en plus croissante des applications distribuées et embarquées innovantes implique de spécifier, de concevoir et de développer des architectures logicielles capables de réagir aux événements et d'exécuter des changements architecturaux de façon autonome. Notre idée novatrice consiste à introduire des composants intelligents particuliers ou agents dans une plate-forme de contrôle de l'architecture d'un logiciel. Ces agents, de manière autonome, surveillent l'architecture, exécutent la reconfiguration et l'adaptent aux changements structurels du contexte de l'application. La reconfiguration de l'architecture est effectuée dans le but d'améliorer ses attributs de qualité (propriétés non fonctionnelles): performances, fiabilité, sécurité, etc. Pour ce faire, la plate-forme multiagente doit pouvoir évaluer ces attributs pour les améliorer en appliquant des scénarios spécifiques de reconfiguration regroupés dans un profil associé à chaque attribut. Cette plate-forme est aussi destinée à constituer une maquette de simulation comportementale et de qualité au niveau architectural. Nous avons également réalisé un outil qui permet de i) spécifier les scénarios de qualité ii) implémenter ces scénarios dans la plate-forme. En utilisant la plate-forme et l'outil de spécification, nous avons proposé une approche systématique de reconfiguration dynamique capable de se déployer tout au long du cycle de vie du logiciel. Nous avons choisi les applications multimodales multimédias comme type particulier d'architectures logicielles sur lesquelles nous avons appliqué notre démarche de reconfiguration.

En premier lieu, nous avons proposé une architecture logicielle nouvelle qui rassemble les propriétés récurrentes implicitement employées dans les dialogues multimodaux. Cette architecture est modélisée, spécifiée formellement et raffinée par l'emploi de réseaux de Petri colorés temporisés stochastiques. Elle réalise un moteur de fusion-fission multimodal. En second lieu, nous avons appliqué notre démarche de reconfiguration basée sur le concept de scénario et la plate-forme multiagente permettant la reconfiguration architecturale du moteur de fusion-fission multimodal tout en garantissant un profil de qualités choisi. En troisième lieu, nous avons étendu le contexte d'adaptabilité des applications multimodales multimédias pour y inclure l'adaptation à des situations et à des profils d'utilisateurs variés. Nos propositions constituent une méthodologie qui a pour finalité un comportement intelligent des applications multimédia multimodales (MM) sensibles au contexte d'interaction

**Abstract :** have emerged. The structure of these systems is dynamic and continuously changing. Consequently, architectures must have the ability to react to events and perform architectural changes autonomously. In this thesis, we provide a new approach based on software multi-agent platform. Such agents are used to supervise the architecture, gather information from it and its environment, capture dynamic changes, and manage them. They monitor the components dynamically and adapt them to structural changes in the architecture. They evaluate dynamically the quality attributes of the architecture. This evaluation will ensure the correctness, robustness, security, availability, etc. as the changes take place so that the system conforms to its architecture and remains in conformance throughout its lifetime. The autonomous intervention of the platform is based on the scenarios developed by the stakeholders. For these purpose, we are also developed a tool which will be used i) to specify the quality scenarios, ii) to implement these scenarios in the platform. The prototype, the autonomous platform based on multi-agent technology for reconfiguration management and the associated quality tool for specifying the scenarios, proves the feasibility of our innovating approach in the field of: auto-reconfiguration, auto-evolution and self-adaptation of software architectures to satisfy the dynamic constraints of the environment of an application and to satisfy the users' requirements in term of the quality of the services.

We chose to apply our reconfiguration approach on multimodal multimedia applications. First, we propose new architectural paradigms for analyzing and extracting the collective and recurrent properties implicitly used in such dialogs. These paradigms use the agent architecture concept to achieve their functionalities and unify them into software architecture modeled, specified and refined by stochastic timed colored Petri nets.

Second, we propose a new methodology to show the ways in which the multiagents platform can be introduced at the architectural level and how its agents improve some quality attributes by adapting the initial architecture via multimodal scenarios. Third, we extend the adaptability context of multimodal multimedia applications to include the adaptation to varied situations and user profiles. Our proposals constitute a methodology which has as finality an intelligent behaviour of multimodal multimedia applications (MM) sensitive to the interaction context.

## INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES

**Alain ABRAN**, Professeur des Universités laboratoire Ecole de technologie supérieure - Université du Québec - Rapporteur **Flavio OQUENDO**, Professeur des Universités à l'Université de Bretagne SUD - Rapporteur **Isidro RAMOS SALAVERT**, Professeur à l'Universidad Politecnica de Valencia - Rapporteur **Nicole LEVY**, Professeur des Universités à l'Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines - Examineur **Mokrane BOUZEGHOUB**, Professeur des Universités à l'Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines - Examineur