

THESE

présentée par

Frédéric POURRAZ

pour obtenir le diplôme de

DOCTEUR DE L'UNIVERSITE DE SAVOIE

(Arrêté ministériel du 30 mars 1992)

Spécialité : **INFORMATIQUE**

Diapason : une approche formelle et centrée architecture pour la composition évolutive de services Web

Soutenue publiquement le 10 décembre 2007 devant le jury composé de :

Farouk TOUMANI	Rapporteur & Président de jury	Professeur à l'Université Blaise Pascal
Claude GODART	Rapporteur	Professeur à l'Université Henri Poincaré Nancy 1
Christine COLLET	Examinatrice	Professeur à l'Institut National Polytechnique de Grenoble
Mireille BLAY-FORNARINO	Examinatrice	Maître de Conférences à l'Université de Nice
Flavio OQUENDO	Directeur de thèse	Professeur à l'Université de Bretagne Sud
Hervé VERJUS	Co-encadrant	Maître de Conférences à l'Université de Savoie

Préparée au sein du LISTIC : Laboratoire d'Informatique, Systèmes, Traitement de
l'Information et de la Connaissance

En collaboration avec THESAME - Mécatronique & Management

Diapason : une approche formelle et centrée architecture pour la composition évolutive de services Web

par Frédéric POURRAZ

Résumé :

Construire un système logiciel à partir de blocs logiciels existants n'est pas une idée nouvelle. Ces blocs sont parfois appelés objets, parfois composants, modules et plus récemment : services. Ces derniers sont aujourd'hui distribués à large échelle sur Internet, on parle alors de services Web. Durant les dix dernières années, beaucoup de travaux ont été dédiés à la modélisation, au développement et au déploiement de systèmes logiciels distribués. Ces systèmes sont supportés par des blocs logiciels fortement couplés et, de fait, difficilement dynamiques et évolutifs. Les architectures orientées service (Web) constituent un paradigme permettant d'organiser et d'utiliser des savoir-faire distribués et dont les caractéristiques principales sont le faible couplage, la flexibilité, l'ouverture, l'hétérogénéité, la mise à l'échelle ou encore la réutilisation. La capacité pour une architecture orientée service d'être agile, c'est-à-dire de pouvoir être modifiée dynamiquement en cours d'exécution, est réellement importante pour faire face aux changements de nature diverse. Cette agilité des architectures orientées service doit être mise en relation avec les activités et processus métier qu'elles sont censées supporter. De plus, les services impliqués dans une architecture restent autonomes et indépendants. Promouvoir des architectures agiles, dynamiquement modifiables, mettre en œuvre des compositions de services (appelées orchestrations de services) tout en garantissant une certaine qualité de service, constitue un réel challenge. L'approche développée dans le cadre de cette thèse et appelée Diapason, adresse ce challenge. Diapason est une approche formelle, basée sur le π -calcul et les logiques temporelles ; elle s'inscrit dans le cadre des approches centrées architecture. Diapason offre un langage d'orchestration de services (le langage π -Diapason) et un langage de description de propriétés (le langage Diapason*) qui permettent de raisonner sur les orchestrations de services et d'effectuer des vérifications de propriétés. Cette approche fournit également une première réponse quant à l'évolution dynamique d'une orchestration de services Web en cours d'exécution. π -Diapason est formellement défini et basé sur le π -calcul, de plus il offre une syntaxe spécifique au domaine de l'orchestration de services Web. Ce langage est d'une part exécutable sans aucune ambiguïté, grâce à une sémantique opérationnelle formelle, et d'autre part il offre la possibilité de faire évoluer dynamiquement une architecture grâce au concept de mobilité introduit par le π -calcul. Diapason* fait partie des langages de la classe de la logique temporelle arborescente basée sur actions et permet l'analyse de toute orchestration décrite en π -Diapason. L'approche Diapason est supportée par un environnement qui regroupe une machine virtuelle interprétant le langage π -Diapason (fournissant elle aussi des mécanismes pour permettre l'évolution dynamique d'une orchestration tout au long de son exécution) ainsi qu'un vérificateur de propriétés. Diapason permet enfin le déploiement de l'orchestration ainsi décrite et validée, sous la forme d'un service Web.

Mots-clé :

SOA, orchestration, approche centrée architecture, évolution dynamique, vérification, π -calcul, logique temporelle arborescente, propriétés.