



جامعة محمد الخامس بالرباط
Université Mohammed V de Rabat

École Nationale Supérieure d'Informatique et d'Analyse des Systèmes
Centre d'Études Doctorales en Sciences des Technologies de l'Information et de l'Ingénieur

AVIS DE SOUTENANCE DE THÈSE DE DOCTORAT

Monsieur Abdelmajid DAOSABAH

Soutiendra publiquement sa thèse de Doctorat en Informatique

Le Vendredi 10 novembre 2023 à 15h00 au Grand Amphi à l'ENSIAS

Intitulé de la thèse

**COMPOSITION DYNAMIQUE DES SERVICES : UNE APPROCHE
DIRIGEE PAR LE CONTEXTE ET L'INTENTION DE L'UTILISATEUR**

Président :

Pr. Rachid OULAD HAJ THAMI, PES, ENSIAS, Université Mohammed V de Rabat

Directeur de thèse :

Pr. Mahmoud NASSAR, PES, ENSIAS, Université Mohammed V de Rabat

Co-Directeur de thèse :

Pr. Hatim GUERMAH, PH, ENSIAS, Université Mohammed V de Rabat

Rapporteurs :

Pr. Sophie EBERSOLD, Professeur des universités, IRIT, Université Toulouse - Jean Jaurès, France

Pr. Abdelaziz MARZAK, PES, FSBM, Université Hassan II, Casablanca

Pr. Abdessamad BELANGOUR, PH, FSBM, Université Hassan II, Casablanca

Examineurs :

Pr. Ahmed ETTALBI, PES, ENSIAS, Université Mohammed V de Rabat

Pr. Hatim HAFIDDI, PH, Institut National des postes et télécommunications, Rabat





Résumé : L'intégration de nouveaux processus de gestion de divers types d'informations au sein des systèmes d'information a propulsé l'informatique omniprésente comme un atout majeur capable de s'adapter à tout changement potentiel, que ce soit en termes de qualité ou de quantité de données exploitées par le large public. Parallèlement, la montée en puissance des appareils intelligents a provoqué une transformation significative dans les applications et les services offerts aux utilisateurs, ouvrant la voie à une nouvelle ère orientée vers les services, guidée par le contexte, proposant des applications personnalisables et adaptables à toute situation.

De plus, l'augmentation des exigences des utilisateurs en fonction des multiples dispositifs avec lesquels ils interagissent impose de nouvelles contraintes aux systèmes d'information omniprésents. Ainsi, l'intention de l'utilisateur émerge comme un facteur essentiel, nécessitant une analyse approfondie, en conjonction avec les données contextuelles, afin de fournir des services appropriés répondant aux attentes des utilisateurs.

A cet égard, de nombreuses propositions de solutions ont été avancées pour aborder le défi de l'adaptation de la composition de services et l'intégration des concepts de l'intention et du contexte. Cependant, la croissance constante du nombre de services, ainsi que la complexité inhérente à la mise en œuvre de ce type de composition, mettent en évidence la nécessité de recourir à la sémantique et aux techniques de planification en intelligence artificielle pour permettre une adaptation automatique et dynamique des services composites.

Dans le cadre de cette thèse, nous proposons une approche pour la composition dynamique des services dirigée par le contexte et l'intention de l'utilisateur. Les principales contributions apportées dans cette approche reposent sur les axes suivants : **(I)** La proposition d'une architecture de composition de services, basée sur le contexte et l'intention (CISCA), dédiée à la gestion des données intention-contextuelles, indépendamment de toute plateforme ou technologie spécifique ; **(II)** La création d'un métamodèle et d'une ontologie pour l'intention et le contexte, ainsi que l'extension de la description sémantique des services pour intégrer les concepts de l'intention et du contexte ; **(III)** Le développement d'algorithmes pour convertir les ontologies OWL de l'intention, du contexte et de la description sémantique des services en OWL-S, conformément au langage de description du domaine de la planification (PDDL) ; **(IV)** La mise en œuvre d'un planificateur en intelligence artificielle (IA) basé sur l'algorithme génétique (AG) pour résoudre les problèmes de planification conçus ; **(V)** La mise en œuvre d'algorithmes de transformation du plan solution, généré en PDDL vers une description sémantique du service composite ; **(VI)** La sélection des services intention-contextuels énumérés dans le plan de composition généré en utilisant le matching



sémantique ; **(VII)** La validation et l'évaluation des propositions formulées dans cette thèse à travers une étude de cas intitulée « Remote Accident Management System » (RAM-System).

Mots-clés : Algorithme Génétique, Composition de services, Contexte, Intelligence Artificielle, Intention, Matching Sémantique, ODM, Ontologie, OWL-S, PDDL, Planification IA, Sensibilité au contexte, Système d'Information Pervasif, Web service, Web sémantique.

Abstract: The integration of new information management processes within information systems has propelled ubiquitous computing as a significant asset capable of adapting to any potential change, whether in terms of data quality or quantity, harnessed by a broad audience. Simultaneously, the rise of intelligent devices has brought about a substantial transformation in the applications and services provided to users, paving the way for a new era focused on services, guided by context, offering customizable applications adaptable to any situation.

Furthermore, the increasing demands of users in relation to the various devices with which they interact impose new constraints on ubiquitous information systems. Consequently, user intent emerges as an essential factor, necessitating a thorough analysis, in conjunction with contextual data, to provide appropriate services that meet user expectations.

In this respect, numerous solution proposals have been proposed to deal with the challenge of adapting service composition and integrating the concepts of intention and context. However, the constant growth in service numbers, as well as the inherent complexity of implementing this type of composition, highlights the necessity of utilizing semantics and artificial intelligence planning techniques, in order to enable automatic and dynamic adaptation of composite services.

In this thesis, we propose an approach for dynamic service composition guided by context and user intention. The main contributions of this approach are based on the following axes: **(I)** the proposal of a service composition architecture based on context and intention (CISCA), dedicated to the management of intention-contextual data, independent of any specific platform or technology; **(II)** The creation of a metamodel and ontology for intention and context, along with the extension of the semantic service description to incorporate the concepts of intention and context; **(III)** The development of algorithms for the conversion of OWL ontologies of intention, context, and semantic service description into OWL-S, following the language of domain description for planning (PDDL); **(IV)** The implementation of an artificial intelligence planner based on the genetic algorithm (GA) to resolve designed planning problems; **(V)** Implementation of algorithms for transforming the solution plan generated in PDDL into a semantic



جامعة محمد الخامس بالرباط
Université Mohammed V de Rabat

description of the composite service; **(VI)** The selection of intention-contextual services enumerated in the composition plan using semantic matching; **(VII)** The validation and assessment of the propositions put forth in this thesis through a case study entitled the “Remote Accident Management System” (RAM-System).

Keywords: AI Planning, Artificial Intelligence, Context Awareness, Context, Genetic Algorithm, Intention, ODM, Ontology, OWL-S, PDDL, Pervasive Information System, Semantic Matching, Semantic Web, Service Composition, Web Service.