

# Composition de Services Web Basée sur les Réseau Sociaux

Abderrahmane Maaradji<sup>\*,\*\*</sup>, Hakim Hacid<sup>\*</sup>  
Johann Daigremont<sup>\*</sup>, Noel Crespi<sup>\*\*</sup>

<sup>\*</sup>Alcatel-Lucent Bell Labs France  
Centre de Villarceaux Route de Villejust, 91620 Nozay, France  
{firstname.lastname}@alcatel-lucent.com,  
<sup>\*\*</sup>Institut Telecom, Telecom SudParis  
9 Rue Charles Fourier, 91000 Evry, France  
noel.crespi@it-sudparis.eu

**Résumé.** Nous proposons dans cet article une première approche qui consiste à exploiter les réseaux sociaux afin de faciliter la composition de services par les utilisateurs finaux. Nous introduisons un Framework, nommé Social Composer (*SoCo*), qui implémente cette approche. *SoCo* fournit à l'utilisateur des recommandations dynamiques de services basées entre autre sur le réseau social de l'utilisateur qui est construit implicitement à partir des interactions entre les utilisateurs, les services, les différentes compositions opérées par les membres du réseau social, ainsi que le réseau social global.

## 1 Introduction

Le paradigme de service dans les nouvelles technologies de l'information et de communication est omniprésent, si bien qu'on parle de science des services (Chesbrough, 2005). Le W3C<sup>1</sup> définit le service Web comme un système logiciel qui permet l'interaction entre machines sur le réseau à travers des interfaces. Les services Web sont définis dans le cadre des architectures orientées services (SOA) qui permet de distinguer le fournisseur de service, le répertoire de services, et enfin le consommateur du service (le client). Cette distinction a donné des opportunités à opérer des compositions de services qui consistent à créer de nouveaux services en réutilisant des services déjà existants. Cependant, la composition de services est principalement bénéfique aux utilisateurs expérimentés comme les développeurs de logiciels car elle requiert un niveau technique élevé. Par opposition, la tendance actuelle traduite par l'émergence du Web2.0, vise à permettre aux utilisateurs du Web de créer leurs propres services à travers les environnements de Mashup, ou de collaborer et de capitaliser des connaissances à travers les réseaux et les médias sociaux. Nous croyons qu'il existe un grand potentiel pour "démocratiser" la composition de services dans de tels contextes.

L'émergence du Web 2.0, exprimée dans les paradigmes qui le définissent tels que le contenu généré par l'utilisateur (UGC, Mashups) et le web social, constitue, de notre point de vue, une opportunité intéressante pour améliorer la productivité de services de l'utilisateur

---

1. <http://w3c.org/>

final et accélérer son processus créatif en capitalisant les connaissances générées par tous les utilisateurs. Cet article tente d'apporter une contribution à la question : *comment tirer profit des connaissances générés des réseaux sociaux pour faciliter la création de service par les utilisateurs finaux ?*. Comme première approche, nous proposons une architecture globale qui intègre un module de création de réseau social implicite à partir des interactions services-utilisateurs, et un module de recommandation. Nous avons pu instancier cette architecture dans un environnement Web de création de Mashups que nous avons nommé Social Composer (SoCo).

Le reste de cet article est organisé comme suit. Dans la section suivante, nous passons en revue les approches classique de composition de services, puis à la lumière des paradigmes émergents du Web2.0 en particulier les Mashups et les réseaux sociaux, nous proposons une classification par rapport à l'utilisateur final. La section 3 présente l'architecture globale du Framework que nous proposons, détaille chaque module et illustre le tout à travers un cas d'utilisation. Enfin, dans la section 4 nous concluons et donnons quelques perspectives.

## 2 La composition semi-automatique de services et le Web 2.0

La composition de services consiste à créer des services à valeurs ajoutées en réutilisant des services existants. Elle constitue un sujet de recherche qui a été largement étudié aussi bien du point de vue académique qu'industriel (ter Beek et al., 2007)(Yuan et al., 2007). En créant des services par composition, il est possible de réduire les coûts de développement, la durée de production et répondre de cette façon à la demande croissante des applications. Initialement, les techniques de composition de services sont employées par les utilisateurs expérimentés comme les développeurs. Il existe trois approches de composition de services : la composition manuelle, semi-automatique ou automatique.

La première approche reste à portée limitée car elle requiert un niveau technique très élevé. La deuxième approche permet de construire automatiquement des services composés en réponse à une requête donnée. Cette requête peut correspondre à une demande explicite de l'utilisateur ou construite à partir de données traitées automatiquement (contexte de l'utilisateur). Cependant, cette approche trouve ses limites dans les problèmes d'indécision dus aux requêtes incomplètes. La dernière approche, qui est la composition semi-automatique, a pour but de fournir à l'utilisateur final un environnement de création de services composés. Cet environnement offre un support pour l'utilisateur par l'automatisation de certaines parties de la composition. Dans notre travail, nous nous intéressons en particulier à ce type de composition. Ainsi, l'approche semi-automatique a l'avantage principal de faire participer l'utilisateur au processus de composition en exploitant, par exemple, les informations générées par l'utilisateur ou de sa communauté.

La composition semi-automatique de services Web a évolué au fil du temps allant de simples outils graphiques pour arriver jusqu'à des outils sémantiques sophistiqués. Une étape importante dans cette évolution, qui s'inscrit dans le cadre du Web 2.0, est ce qui est aujourd'hui communément appelé les Mashups. Cela a contribué à l'émergence d'une multitude de méthodes pour la composition semi-automatique de services Web que nous avons classifiés en trois grandes catégories :

**Composition orientée utilisateur final :** Cette approche vise à construire un profil de l'utilisateur afin d'assister le processus de composition, en particulier dans les situations d'arbitrage

du processus de sélection de services de base. Cette approche vise aussi à fournir des outils et des interfaces pour faciliter la composition des applications (des outils basés sur BPEL, Mashups, etc.) (Law, 2007).

**Composition orientée communautés :** Cette approche vise à considérer les connaissances produites dans une communauté, un domaine spécifique ou dans une entreprise. L'extraction des connaissances du domaine ou de la communauté permet la définition d'un ensemble de règles et de construire un système de recommandation dans le processus de composition Chen et al. (2003).

**La composition orientée réseaux :** Nous avons identifié une troisième approche qui est basée sur les réseaux sociaux. Un réseau social ne peut être pris en compte dans l'approche communautaire (le paragraphe ci-dessus), car il décrit une structure relationnelle spécifique. La différence majeure est que la communauté désigne un regroupement d'individus autour d'un thème d'intérêt commun, générant des communautés spécialisées dans des domaines particuliers (ce qui justifie cette approche), alors que le réseau social décrit les réseaux d'"amis"<sup>2</sup> construit sur la base d'intérêts spécifiques pour chaque relation dans le réseau. Par conséquent, les connaissances générées dans un réseau social ne peuvent pas être traitées par les mêmes méthodes que celles des communautés.

Durant les quatre dernières années, le Web2.0, nourri par des plateformes sociales (Myspace, Facebook, etc.), est devenu une source intéressante de connaissance pour la communauté de recherche de la composition de services. Ainsi, plusieurs travaux ont été lancés autour de cette opportunité à exploiter la connaissance de la masse afin d'améliorer le processus de composition en examinant les environnements collaboratifs. Plusieurs acteurs majeurs du Web offrent des environnements en ligne pour la création Mashups tels que : Microsoft Popfly<sup>3</sup>, Yahoo pipes<sup>4</sup>, et Open Mashups Studio<sup>5</sup>. Les Mashups représentent aussi un nouveau paradigme pour la composition de services. Yu et al. (2008) décrit les aspects techniques des environnements de création de Mashup du point de vue des fournisseurs de services. Dans Yu et al. (2008), les auteurs décrivent les approches et les points à considérer pour un système de création de Mashup. Dans Lorenzo et al. (2009), les auteurs soulignent la nécessité de considérer les aspects internes (modèles de données) et externes (présentations) pour l'intégration des données.

Du point de vue de l'utilisateur, Grammel et Storey (2008) définit un mashup comme une combinaison de données et fonctionnalité Web construit par l'utilisateur final. Cette analyse souligne aussi la nécessité de considérer les communautés dans la spécification des environnements de création de Mashups. Après une analyse détaillée de ces propriétés, il est intéressant de noter que aucun environnement actuel de création de Mashups n'offre une dimension de réseau social dans le processus de composition Hoyer et Fischer (2008). Le travail que nous présentons dans la section suivante tente de répondre à ce besoin en utilisant les réseaux sociaux afin de faciliter la composition de services. Notre objectif à ce stade est de montrer quelles sont les informations qui peuvent être extraites à partir de réseaux sociaux afin d'être exploitable dans le processus de composition.

---

2. Ami ici est considéré au sens général et il peut représenter d'autres relations sociales comme un collègue, un membre de la famille, etc.

3. <http://www.popfly.com/>

4. <http://pipes.yahoo.com/>

5. <http://www.openmashups.org/>

### 3 Vers la composition orientée réseaux sociaux

La problématique à laquelle nous essayons de répondre est : *comment tirer profit des interactions sociales pour faciliter la création de services composés ?*. En vue des éléments présentés dans la section 2, et de la problématique posée ci-dessus, nous proposons une approche, concrétisée par un Framework, pour la composition de services basée sur les connaissances extraites des réseaux sociaux. Pour notre approche, un réseau social que nous considérons à ce stade est une structure implicite construite à partir des intérêts pour les services qu'une paire d'utilisateurs pourraient avoir en commun. Notre Framework est appelé *SoCo* (pour Social Composer) et sera introduit dans le reste de cet article. La Figure 1 illustre l'architecture générale du Framework *SoCo*. Afin d'aider l'utilisateur dans le processus de composition, *SoCo* comprend deux volets principaux : (i) l'extraction et modélisation de connaissances sociales et (ii) un système de recommandations dynamique de services.

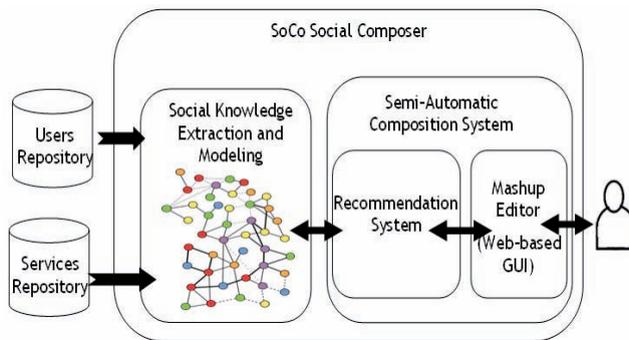


FIG. 1 – Architecture générale du Framework *SoCo*

#### 3.1 Extraction et modélisation de la connaissance sociale

D'une manière générale, nous considérons deux approches différentes pour construire des relations sociales dans ce contexte : explicite ou implicite. Pour le cas explicite, l'utilisateur se voit offrir la possibilité de déclarer, par lui-même, une relation avec un autre utilisateur spécifique (à l'image des réseaux sociaux sur le Web). Pour le cas implicite, une relation sociale est déduite en fonction des activités des différents utilisateurs. Par exemple une relation particulière est déduite si une personne utilise un grand nombre des services créés par une autre personne. Dans les deux cas, explicite et implicite, nous construisons un graphe reliant les utilisateurs en fonction de leur intérêt traduit par leurs activités de composition.

Concrètement dans notre Framework, les phases d'extraction et d'analyse fournissent en sortie deux types de données : (i) le profil de l'utilisateur qui contient des informations qui décrivent les intérêts particuliers et les préférences, l'historique de ses interactions avec le système. Typiquement, il s'agit de statistiques sur l'utilisation des services (consommation et composition). Par exemple, le nombre de services utilisés dans la composition et les schémas de composition des services créés qui nous permettent d'apprendre d'avantage sur l'expertise

d'une personne donnée dans un domaine particulier de services, et donc la pertinence des services utilisés par cette personne. (ii) La description des liens qui définissent le réseau social lui-même. Ces liens sont utilisés pour calculer la proximité sociale entre deux personnes selon un contexte particulier. Ce deuxième type d'information nous permet de calculer, par exemple, la recommandation d'un service par rapport à la confiance entre deux individus et leurs intérêts communs respectifs.

### 3.2 Recommandation dynamique de services

L'idée principale de cette phase est de capitaliser sur l'information et la connaissance calculée dans la phase d'analyse. Il s'agit de la modélisation du réseau social pour construire un système de recommandation dynamique de services qui sera intégré dans un environnement global pour la composition de services. Ce système de recommandation vise à aider l'utilisateur du Framework *SoCo* lors de la création d'un service en proposant des services pour la composition en fonction de l'état actuel du processus de composition de services. Ainsi, ce système de recommandation intervient dans le processus de composition en sélectionnant les services les plus pertinents en fonction d'un schéma de composition donné. Plus concrètement, quand il s'agit de la création d'un service, c'est à dire un service composé, dans l'environnement de création de services *SoCo*, un utilisateur est généralement indécis sur le choix d'un service successeur d'un service donné dans le diagramme de composition. Dans cette situation, le système de recommandations proposera une liste de services ordonnée sur la base des informations fournies par l'analyse du réseau social. Ainsi, la mesure de l'importance de la recommandation d'un service donné est proportionnelle à son utilisation antérieure et à la proximité sociale vis-à-vis des membres qui l'ont utilisé.

Supposons qu'un utilisateur  $v_i$  en cours de création d'un nouveau service composé. Supposons aussi que le service  $s_k$  représente le dernier service dans le schéma de composition en cours. Pour succéder au service  $s_k$ , le système propose une liste triée de services recommandés présentés par ordre décroissant en fonction de la confiance de recommandation  $RC$ . Nous définissons la confiance de recommandation  $RC$ , d'un service donné  $s_l$  pour succéder au service actuel  $s_k$  (Formule 1) :

$$RC(s_k, s_l) = \sum_{j=1}^n NC_{v_j}(s_k, s_l) \times Fit(v_j, s_l) \times SP(v_i, v_j) \quad (1)$$

où :

- $NC_{v_j}(s_k, s_l)$  représente le nombre de fois que l'utilisateur  $v_j$  a utilisé  $s_l$  à la suite de  $s_k$  dans un schéma de composition ;
- $Fit(v_j, s_l)$  quantifie l'expertise de l'utilisateur  $v_j$  par rapport au service  $s_l$  ;
- $SP(v_i, v_j)$  définit la proximité sociale de  $v_i$ 's vers  $v_j$ .

## 4 Conclusion

Nous avons montré dans cet article la nécessité de considérer les réseaux sociaux dans le processus de composition semi-automatique de services et comment cela peut-il aider à améliorer cette opération. Nous avons montré comment l'émergence des paradigmes du Web

2.0 (à savoir User Generated Content, les réseaux sociaux et le travail collaboratif) a permis l'essor de la composition semi-automatique de service. Cela est particulièrement visible par le nombre croissant d'environnement de création de Mashups où les utilisateurs peuvent créer leurs propres services en agrégeant d'autres services et sources de données. En fonction de cette analyse, nous avons introduit un nouveau concept qui utilise l'information générée par les utilisateurs des réseaux sociaux pour les assister au moment de la création de services composés. Ceci est fait en leur recommandant dynamiquement les services les plus pertinents. Ces recommandations prennent en compte le contexte actuel de la composition. Ce nouveau concept implique le réseau social de l'utilisateur final, l'expertise des membres du réseau social et la proximité sociale contextuelle entre les personnes (incluant la confiance).

## Références

- Chen, L., N. Shadbolt, C. Goble, F. Tao, S. Cox, C. Puleston, et P. Smart (2003). Towards a knowledge-based approach to semantic service composition. *Lecture Notes in Computer Science*, 319–334.
- Chesbrough, H. (2005). Toward a science of services. *Harvard Business Review* 83, 16–17.
- Gammel, L. et M.-A. Storey (2008). An End User Perspective on Mashup Makers. Technical Report DCS-324-IR, University of Victoria.
- Hoyer, V. et M. Fischer (2008). Market Overview of Enterprise Mashup Tools. In *Proceedings of the 6th International Conference on Service-Oriented Computing*, pp. 708–721. Springer.
- Law, T. (2007). Social Scripting for the Web. *Computer* 40(6), 96–98.
- Lorenzo, G. D., H. Hacid, H. young Paik, et B. Benatallah (2009). Data integration in mashups. *SIGMOD Record* 38(1), 59–66.
- ter Beek, M. H., A. Bucchiarone, et S. Gnesi (2007). Web service composition approaches : From industrial standards to formal methods. In *ICIW*, pp. 15–20.
- Yu, J., B. Benatallah, F. Casati, et F. Daniel (2008). Understanding Mashup Development. *IEEE Internet Computing* 12(5), 44–52.
- Yuan, Y., J. Wen, W. Li, et B. Zhang (2007). A Comparison of Three Programming Models for Telecom Service Composition. In *Proceedings of the The Third Advanced International Conference on Telecommunications*. IEEE Computer Society Washington, DC, USA.

## Summary

This paper proposes a first approach towards social networks based services composition oriented end-user. It introduces our framework, named *Social Composer* (SoCo), aiming at handling this issue from a social networking perspective. *SoCo* provides recommendations for services discovery and selection based on the users interactions, a social network implicitly built from the interactions between users and services, and the different services compositions operated in the user's social network as well as the global social network.