

Adaptabilité à l'utilisateur dans le contexte des services Web

Céline Lopez-Velasco*, Marlène Villanova-Oliver*
Jérôme Gensel*, Hervé Martin*

*Laboratoire LSR-IMAG
BP 72
38402 Saint Martin d'Hères cedex
Grenoble, France
prenom.nom@imag.fr
<http://www-lsr.imag.fr/Les.Personnes/Prenom.Nom>

Résumé. Les services Web sont des technologies émergentes permettant une interopérabilité entre les différents acteurs (fournisseurs et demandeurs de services) du fait de leur architecture reposant sur des technologies standard. Cependant à ce jour, aucun des standards des services Web ne prend cependant réellement en charge le concept d'adaptation. Ceci est d'autant plus problématique que les utilisateurs de services Web attendent d'eux non seulement qu'ils répondent à leur besoin mais aussi qu'ils soient adaptés à leur profil (caractéristique personnelles, et celles de leur environnement). Nous proposons une extension du standard de description des services Web (WSDL), appelée AWSDL, afin de supporter l'adaptation des services Web. Un module a été développé pour mettre en correspondance les descriptions AWSDL des Services Web Adaptés (SWA) et les demandes des utilisateurs.

1 Introduction

Les Services Web (SW) permettent aujourd'hui l'utilisation d'applications distantes par d'autres applications. L'architecture sous-jacente aux services Web repose sur trois standards : WSDL – *Web Service Description Language* (Chinnici et al., 2004) qui permet de décrire un service, UDDI¹ (*Universal, Discovery, Description, and Integration*) qui permet de référencer ce service, et SOAP – *Simple Object Access Protocol* (Mitra, 2003) qui décrit la communication avec ce service. Une fois publiés, ces SW sont potentiellement utilisables par des utilisateurs de profils hétérogènes à partir de différents dispositifs d'accès (station de travail fixe, téléphone portable, etc.). Pour faire face à cette diversité, il apparaît donc souhaitable pour les concepteurs de SW de disposer de moyens visant à rendre ces services adaptés, afin d'assurer leur pérennité mais aussi leur utilisabilité.

Les travaux de recherche existants sur l'adaptabilité des SW mettent l'accent sur le contexte d'utilisation (configuration matérielle utilisée, bande passante, etc.) mais peu sur le profil de l'utilisateur. En effet, (Paques et al., 2003) et (Amor et al., 2003) ne prennent pas en compte le destinataire de l'adaptabilité (l'utilisateur et son contexte). Le travail présenté dans cet article propose d'intégrer le profil de l'utilisateur dans WSDL. Ce profil comprend tant les caractéristiques personnelles de l'utilisateur que les caractéristiques du contexte d'utilisation du SW. L'extension proposée, appelée AWSDL (*Adapted Web Service*

1 www.uddi.org

Description Language), peut-être utilisée par le concepteur pour décrire les adaptations offertes mais aussi par l'utilisateur potentiel pour formaliser les critères spécifiques d'adaptation qu'il recherche. Afin de mettre en correspondance ces deux types de description, un module spécifique a été développé et intégré à l'architecture de référence. Ce module, appelé AMM (*Adaptation Matching Module*), a pour but de trouver, à partir d'une requête émise par un demandeur de SW, ceux qui correspondent le mieux au profil qu'il aura décrit grâce à AWSDL.

Cet article est organisé de la manière suivante : nous présentons dans la section 2 un moyen de formaliser un *Profil Général de l'Utilisateur* (PGU), qui sera intégré au sein de la description de SW (section 3). Afin de permettre la correspondance entre la requête de l'utilisateur et les Services Web Adaptés (SWA) disponibles, nous avons conçu l'AMM, décrit dans la section 4 avant de conclure.

2 Profil Général de l'Utilisateur

Afin d'organiser la définition du *Profil Général de l'Utilisateur* (PGU), nous distinguons : les caractéristiques personnelles de l'utilisateur, les caractéristiques de son contexte et celles du dispositif utilisé. Le formalisme du PGU se base sur des standards du W3C² (RDF – *Resource Description Framework* (Brickley et al., 2004) et CC/PP – *Composite Capability/Preference Profiles* (Klyne et al., 2004)) et sur les travaux de (Lemlouma, 2004) portant sur la description des capacités des dispositifs et du réseau utilisés.

Les caractéristiques personnelles de l'utilisateur (ressource RDF *UserCharacteristic*) sont composées des aspects permanents et évolutifs. Les données permanentes de l'utilisateur (composant CC/PP *UserPermanent*) sont celles qui ne changent pas durant la vie de l'utilisateur (tels son nom, sa langue maternelle, etc). Les données évolutives (composant CC/PP *UserEvolutionary*) représentent celles pouvant changées (comme les centres d'intérêts de l'utilisateur, ses connaissances, etc.).

Les caractéristiques du contexte (ressource RDF *UserContext*) constituent la seconde partie du PGU. Le contexte de l'utilisateur est représenté par l'environnement de l'utilisateur (composant CC/PP *Environmental*). Nous y incluons la description de la localisation et le moment de la connexion.

Afin de formaliser la description du dispositif, nous utilisons trois composants CC/PP proposés par (Lemlouma, 2004). Ces composants sont inclus dans la ressource RDF que nous appelons *UserDevice*. Les composants CC/PP sont : *BrowserUA* – pour la description du navigateur, *SoftwarePlatform* – pour la description des capacités logicielles, et *HardwarePlatform* – pour la description des capacités matérielles.

3 AWSDL : une extension de WSDL intégrant les critères d'adaptation

Traditionnellement, l'architecture des SW est composée de trois entités : le *fournisseur* construit un SW, il le publie dans le *registre* de SW et le *demandeur* recherche par l'intermédiaire du registre le SW répondant à ses besoins. Afin d'implémenter cette

² W3C (World Wide Web Consortium) <http://www.w3c.org/>

architecture, les standards suivants sont utilisés : WSDL pour décrire le SW fourni, UDDI pour l'enregistrer et SOAP pour permettre la communication entre le demandeur et le fournisseur de service.

Dans notre travail nous étendons l'architecture classique afin de prendre en compte le besoin d'adaptation de l'utilisateur et les Services Web Adaptés (SWA). Pour permettre cela, nous étendons la description de WSDL. Le fournisseur émet au registre la description AWSDL (*Adapted WSDL*). Cette description contient, en plus de la description classique permise par WSDL (messages échangés, méthodes proposées, structures de données et protocole de communication), la description des critères d'adaptation. L'utilisateur peut formaliser à l'aide de AWSDL la requête d'un SW tant en termes de ses besoins qu'en termes de critères d'adaptation.

La contribution de AWSDL est d'insérer les critères d'adaptation dans WSDL selon la description déterminée par le PGU. La structure de AWSDL est la suivante. L'élément racine *awsdl* se situe dans l'élément *document* (élément proposant d'inclure des commentaires dans WSDL). Il est composé de deux sous éléments : l'élément *user-characteristic* constitué des descriptions permanentes (sous élément *user-permanent*) et évolutives (sous élément *user-dynamic*) de l'utilisateur, et l'élément *user-context* décrivant les critères d'adaptation concernant la connexion (sous élément *connectivity*) et l'environnement (sous élément *environmental*) de l'utilisateur.

L'extension AWSDL a deux types d'utilisations : premièrement il décrit les critères d'adaptation des SWA (côté fournisseur), deuxièmement il permet de spécifier les demandes d'adaptation des utilisateurs (côté demandeur de service).

La description, faite par le fournisseur de SWA, spécifie les différentes adaptations permises par le SW. Les critères d'adaptation peuvent concerner tant les caractéristiques personnelles de l'utilisateur que son contexte. Ces critères sont décrits selon le formalisme de description expliquée dans la section précédente.

Un demandeur de SWA spécifie les critères d'adaptation désirés. L'utilisateur peut faire une demande selon les mêmes types d'adaptation que ceux utilisés par le fournisseur de SWA : les caractéristiques personnelles de l'utilisateur (tant permanentes que évolutives) et la description du contexte (incluant la connexion et l'environnement). Par exemple, un utilisateur désire un SW lui répondant en français (caractéristique personnelle statique) et pouvant prendre en compte la taille de l'écran de son PDA (caractéristique du contexte). Afin que l'utilisateur puisse personnaliser sa requête, nous avons introduit dans AWSDL une expression logique (la négation) et un système de poids. L'expression logique *not* permet à l'utilisateur d'exprimer un critère d'adaptation qu'il ne désire pas. Par exemple, l'utilisateur ne sachant pas parler espagnol, et se trouvant en dans un pays hispanophone, ne veut pas que le SW réponde dans cette langue. Le but de ce système est de pouvoir hiérarchiser les critères d'adaptation désirés. L'utilisateur peut attribuer à chaque élément un réel entre 0 et 1 : 1 étant le critère d'adaptation prioritaire et 0 étant la valeur par défaut, désignant un critère d'adaptation sans hiérarchie particulière. Ces deux améliorations s'utilisent comme des attributs dans AWSDL. Bien que le fournisseur de SWA utilise aussi AWSDL pour décrire ses SW, ces deux dernières spécifications ne sont utilisées que par le demandeur de service.

4 AMM : un module de correspondance entre les descriptions de SWA et la demande utilisateur

Afin de permettre la recherche de SWA, lors de l'utilisation de AWSDL, nous avons défini un module de correspondance d'adaptation (AMM – *Adaptation Matching Module*). Il effectue les correspondances entre la description d'un SWA et la demande d'un SWA, toutes deux exprimées en AWSDL.

Chaque description de AWSDL est stockée dans un registre afin que l'AMM puisse avoir à sa disposition toutes les descriptions des adaptations. Ce registre est un document XML appelé *registry*. L'élément racine (*registry*) de ce document possède un sous élément, appelé *aws* (pour *Adapted Web Service*). Chaque SWA est identifié par son nom, introduit comme attribut *name* de l'élément *aws*. Cet élément est composé de la description AWSDL. Ces descriptions sont comparées à la demande de l'utilisateur exprimée elle aussi en AWSDL à partir d'un mécanisme de correspondance basée sur des requêtes XQuery. Nous avons décomposé ce système en cinq fonctions distinctes : (1) la fonction principale (*main(x,y)*) prend en paramètres la requête de l'utilisateur et le registre de descriptions de SWA ; (2) la fonction de correspondance générale (*matching(x,y)*) a pour but d'extraire du fichier *registry* les extensions AWSDL et de retourner en résultat les services Web répondant aux attentes de l'utilisateur ; (3) la fonction de correspondance des composants (*matching-component(x,y)*) permet de connaître les composants CC/PP répondant aux adaptations spécifiques demandées dans la requête de l'utilisateur ; (4) la fonction de correspondance des éléments (*matching-element(x,y)*) retourne les éléments identiques entre la requête de l'utilisateur et la description de SWA ; (5) la fonction de correspondance des valeurs (*matching-value(x,y)*) est la fonction de plus bas niveau. Elle retourne les valeurs identiques entre la demande de l'utilisateur et la description de SWA.

Le fichier XML (*result*) retourné à l'utilisateur est constitué des résultats des fonctions précédemment décrites. L'élément racine (*result*, résultat de la fonction *main*) est constitué d'un ensemble de SWA (élément *service*, résultat de la fonction *matching*). Les SWA répondant à la requête de l'utilisateur sont classés dans l'ordre décroissant de leur score, calculé selon leur composition en termes de critères d'adaptation. L'élément *service* est constitué des composants CC/PP répondant aux attentes de l'utilisateur (élément *component*, résultat de la fonction *matching-component*). Cet élément est lui-même composé des résultats de la fonction *matching-element* (élément *element*), eux même constitués de valeurs, résultats de la fonction *matching-value* (élément *value*). Chacun de ces éléments XML sont constitués de deux attributs : leur nom (attribut *name*), extrait du registre et leur score (attribut *weight*), équivalent à la somme des poids attribués par l'utilisateur. Nous avons choisi de proposer à l'utilisateur l'ensemble des SWA retournés par l'AMM afin de qu'il ait à sa disposition un large choix de SWA. Si cette liste de SWA devient trop importante, nous pourrions par la suite établir un système de seuil afin de ne pas gêner l'utilisateur avec des SWA peu pertinents.

5 Conclusion et perspectives

Dans cet article nous avons décrit comment introduire l'adaptation à l'utilisateur dans le contexte des services Web. Premièrement nous avons formalisé un *Profil Général de l'Utilisateur* (PGU) pour ensuite l'intégrer au sein du standard de description des services

Web. Cette extension appelée AWSDL permet de décrire : les différents critères d'adaptation des services Web que nous nommons Services Web Adaptés (SWA) et la demande de l'utilisateur d'un SWA répondant à des adaptations spécifiques. Afin de trouver un SWA répondant aux mieux aux attentes de l'utilisateur, nous avons construit un module de correspondance des adaptations (AMM), basé sur des requêtes XQuery.

Une direction future pour notre travail est d'améliorer le PGU. Le nombre d'utilisateurs aux services Web (plus généralement aux Systèmes d'Information basés sur le Web) grandissant, le PGU construit dans notre travail est amené à être complété. Le PGU est basé sur le domaine spécifique des services Web alors qu'un profil général doit avoir pour ambition d'être applicable à n'importe quel système. Une seconde direction à prendre en compte est l'implémentation de ce travail.

Références

- Amor M., Fuentes L., et Troy J.M. (2003), "Putting Together Web services and Compositional Software Agents", Proceedings of the International Conference on Web Engineering, Oviedo, Spain, Juillet 2003, pp.44-53.
- Brickley D., et Guha R.V. (2004), "RDF Vocabulary Description Language 1.0: RDF Schema", W3C Recommendation, Février 2004.
- Chinnici R., Gudgin M., Moreau J.-J., Schlimmer J., et Weerawarana S. (2004), "Web Services Description Language (WSDL) Version 2.0 Part 1: Core Language", W3C Working Draft, Août 2004.
- Klyne G., Reynolds F., Woodrow C., Ohto H., Hjelm J., Butler M.H., et Tran L. (2004), "Composite Capability/Preference Profiles (CC/PP): Structure and Vocabularies 1.0", W3C Recommendation, Janvier 2004.
- Lemlouma T. (2004), "Architecture de Négociation et d'Adaptation de Services Multimédia dans des Environnements Hétérogènes", Thèse, Institut National Polytechnique de Grenoble, Grenoble, Juin 2004.
- Mitra N. (2003), "SOAP Version 1.2 Part 0: Primer", W3C Recommendation, Juin 2003.
- Paques H., Liu L., et PU C., "Adaptation Space: A Design Framework for Adaptive Web Services", in Jeckle M. & Zhang L.-J. (Eds.), Proceedings of the International Conference Web Services – ICWS-Europe 2003, Erfurt, Germany, Septembre 2003, pp.49-63.
- Pashtan A., Kollipara S., et Pearce M. (2003), "Adapting Content for Wireless Web Services", IEEE Internet Computing, Volume: 7, Issue: 5, Sept.-Oct. 2003, pp. 79-85.

Summary

Web services, emergent technologies based on standard architecture and standard languages, allow interoperability between different actors (provider and requestor of services). However today, no Web service standard takes really into account the adaptation concept. This is a crucial issue since the users do not only expect Web services to fulfil their needs but also to be adapted to their profiles (personal characteristics and environmental ones). We propose an extension, called AWSDL, of the standard of Web services description language (WSDL) in order to support the Web services adaptation. A module has been developed in order to evaluate how the AWSDL descriptions of Web services and user requests match.

