# Environnement collaboratif multimodal à la puissance GRID

Zarzour Hafed, Sellami Mokhtar
Mind.lab/Laboratoirte de Recherche en Informatique
Université d'Annaba
2300 Annaba, Algérie
http://www.lri-annaba.net
{zarzour,sellami}@lri-annaba.net

**RÉSUMÉ.** Avec l'expansion de l'Internet de nouvelles formes de collaboration tendent à se développer entre communautés du savoir. De fait, l'architecture de service GRID OGSA (Open Grid Service Architecture) est née sur la base d'un passage d'une vision orientée système vers une vision orientée service fondée sur des standards ouverts et plus précisément des services à état. Cet article vise à présenter un modèle d'environnement collaboratif multimodal, robuste et sûr bénéficiant de l'énorme potentiel de l'infrastructure OGSA couplée à une solution de bureau partagé. Cette architecture permettra à plusieurs utilisateurs distants au sein d'une organisation virtuelle de collaborer en ligne, et de partager en particulier des services dont ils auront besoin pour atteindre leurs buts communs. Notre approche a été validée autour d'un scénario applicatif dans le domaine des turbines à gaz.

ABSTRACT. With the expansion of the internet network, new forms of collaboration are emerging between the knowledge community. In fact, Open Grid Service Architecture (OGSA) was born by passing through an orientated vision system towards an orientated vision service based on open standard and more precisely state full service. This paper aims to present a model of a collaborative multimodal, robust and secure environment benefiting from the enormous potential of OGSA infrastructure coupled with a shared desktop solution. This architecture would allow multiple remote users in virtual organization to collaborate on line, and especially to share services they will need in order to achieve common goals. Our approach has been validated around an applicative scenario in the field of gas turbines.

MOTS-CLÉS: Service GRID, Service Web, OGSA, Environnement collaboratif, Bureau partagé, Ontologie partagée.

**KEYWORDS:** Web Service, GRID Service, OGSA, Collaborative environment, Shared desktop, Shared ontology.

## 1. Introduction

Dans le contexte actuel, où l'Internet est en pleine expansion, de nouvelles formes de collaboration entre intervenants distants deviennent possibles. De fait, l'architecture de service GRID OGSA est née sur la base d'un passage d'une approche orientée système vers une approche orientée service. Les services développés dans ce contexte ont pour but de proposer de nouveaux paradigmes de travail en équipe et de développer de nouveaux environnements collaboratifs s'appuyant sur des réseaux informatiques à grande échelle, en particulier l'Internet. La nouvelle génération du Web (Web 2.0) lancée en 2004 [1] ouvre de nouvelles voies importantes au développement d'outils collaboratifs sur le Web. Partant de cette constatation, et vu que le paradigme GRID dispose d'énormes potentialités pour supporter la collaboration sur le Web selon une approche orienté service, il semble important de s'appuyer sur l'architecture des services GRID OGSA pour développer de nouveaux environnements collaboratifs qui permettraient à plusieurs utilisateurs distants au sein d'une organisation virtuelle(OV) de collaborer en ligne, et en particulier de partager des services dont ils auront besoin afin d'atteindre les objectifs de l'organisation. Le reste de l'article est organisé comme suit: la section 2 explore le concept de GRID et présente son cycle de vie. Dans la section 3 on présente les différents composants de notre modèle basé sur OGSA. Enfin la section 4 présente les résultats obtenus autour d'un prototype. Finalement la section 5 conclue l'article et décrit ses perspectives.

# 2. La technologie GRID

#### 2.1. Définition

GRID est une infrastructure matérielle et logicielle visant à réaliser le partage flexible, sûr et coordonné de ressources ainsi que la résolution coopérative de problème au sein d'organisations virtuelles [2].

### 2.2. L'anatomie de GRID

L'architecture de la morphologie GRID est donnée par [2] : la couche FABRIC fournit des ressources partagées dont l'accès est contrôlé par des protocoles. La couche connectivité décrit des protocoles pour permettre l'échange des données et fournir des mécanismes de sécurité. La couche ressource définit les règles du cycle de partage des

ressources locales alors que la couche collectivité se concentre sur des interactions avec multiples ressources. La dernière couche comprend les diverses applications de l'OV.

## 2.3. Service GRID: service Web à état

Un service Web est une application accessible à partir du Web. Il utilise les protocoles Internet pour communiquer et utilise un langage standard pour décrire son interface [3]. Cette définition nous semble la plus générale et la plus complète puisqu'elle souligne les aspects clés qui donnent à toute application en ligne un accès généralisé et permet une interopérabilité systématique. L'architecture des services Web est bâtie autour de trois spécifications considérées comme des standards[4] à savoir SOAP, WSDL et UDDI. Ces standards permettent de résoudre les problèmes de l'hétérogénéité des systèmes pour l'intégration d'applications en ligne [5]. Cependant les services Web sont des services sans état [6]. En effet, un service GRID est une instance de service à état qui supporte une invocation fiable et sûre, une gestion de la durée de vie, des notifications, des règles de gestion, une identification et la virtualisation [7]. La propriété état permet plus d'adaptation, ce qui facilite la mise en œuvre des services collaboratifs asynchrones et synchrones.

## 2.3.1. Cycle de vie des Services GRID

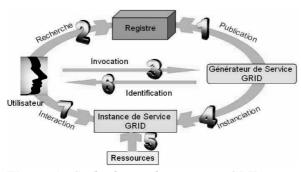


Figure 1. Cycle de vie des services GRID

La figure 1 montre le cycle de vie des services GRID. Un générateur de service GRID (1) doit tout d'abord déployer et publier son service auprès d'un annuaire UDDI pour qu'il puisse être retrouvé. L'utilisateur (2) désirant interagir avec un service GRID doit ainsi le localiser. Cet utilisateur doit effectuer une recherche auprès d'un

annuaire en envoyant une requête UDDI au registre de services. Une fois le service localisé, l'utilisateur (3) peut avoir accès au document WSDL décrivant comment contacter le générateur de service GRID respectif. L'utilisateur est ainsi capable de construire un message SOAP conforme au format spécifié dans le document WSDL. Après avoir reçu le message de l'utilisateur, le générateur de service lui crée (4) dynamiquement des instances de service GRID qui utiliseront de la ressource (5) et libéreront cette ressource en fin de vie. Le générateur de services GRID (6) communique ensuite à l'utilisateur le GSH (*GRID Service Handle*) et le GSR (*GRID Service Reference*). Finalement l'utilisateur (7) entreprend une interaction directe avec l'instance du service sous le format d'un message SOAP. OGSA vise à définir une

architecture commune, standard et ouverte pour les applications GRID en offrant des mécanismes de partage de ressources sous forme de services [7]. Le modèle OGSA simplifié est développé dans [8] [9][10]. En vu de rapprocher les concepts GRID avec les service WEB, OASIS a développé WSRF(Web Services Resource Framework) [11].

# 3. Approche proposée

Le modèle de notre environnement collaboratif s'inspire de [12], illustré dans *la figure 2*, est commenté de bas en haut.

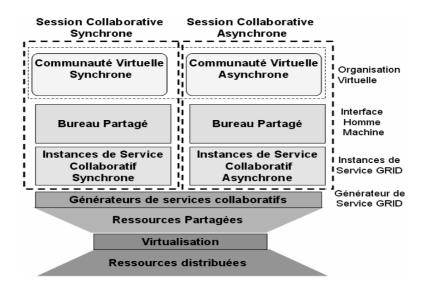


Figure 2. Modèle de l'environnement collaboratif multimodal

Initialement les ressources physiques géographiquement distribuées sont couplées à travers une infrastructure réseau en vu d'être virtualisées et utilisées ultérieurement par des services GRID. Pour ce faire, elles subissent un processus de partage des ressources. Une fois les ressources informatiques virtualisées, il devient possible de mutualiser tout ou partie de ces ressources pour générer des services collaboratifs et répondre aux besoins. Dans son état initiale, l'environnement collaboratif ne dispose d'aucune instance de service GRID mais il est évolutif selon les besoins des communautés virtuelles (CV). Au départ deux services générateurs bootables sont créés dans un conteneur avec une portion des ressources réifiées pour instancier les services nécessaires à la collaboration. Les membres des CVs accèdent aux solutions offertes à travers des bureaux partagés.

#### 3.1. Ressources distribuées

Notre environnement est constitué d'un ensemble de ressources informatiques réparties géographiquement. Les ressources distribuées agrégées gérées de façon coordonnée sont à même de satisfaire les besoins sans cesse croissants des applications collaboratives.

## 3.2. Virtualisation

La virtualisation consiste à rendre homogène les ressources informatiques hétérogènes distribuées. Les services GRID utilisent la ressource virtuelle comme s'ils utilisaient une ressource réelle, la ressource virtuelle simule le comportement de la ressource réelle.

## 3.3. Ressources partagés: virtualisation + réification

Le partage des ressources s'effectue grâce à deux processus, d'abord un processus de Virtualisation réalisé pour cumuler globalement en entrée la capacité disponible. Un autre processus de réification est indispensable. Il s'agit de restituer les ressources ainsi virtualisées dans des conteneurs de services qui les exploiteront selon les besoins.



Figure 3. Processus du partage des ressources informatiques

#### 3.4. Générateurs de services collaboratifs

- Générateur de services collaboratifs asynchrones : est défini comme un service persistant capable de générer des services à états collaboratifs utilisés sans tenir compte des obstacles liés à l'espace et au temps.
- Générateur de services collaboratifs synchrones : est défini comme un service persistant qui peut produire des services à états collaboratifs liés au temps.

#### 3.5. Session collaborative

- La session collaborative synchrone comprend toutes les instances des services collaboratifs synchrones actifs où les participants de la CV sont présents en même temps pour réaliser le travail collaboratif.
- La session collaborative asynchrone comprend quant à elle, tous les services collaboratifs asynchrones actifs où la co-présence des différents participants de la CV n'est pas nécessaire. La figure 4 montre la génération des services collaboratifs.

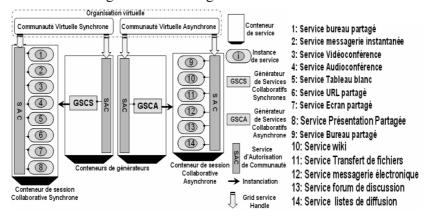


Figure 4. Modèle de génération dynamique des services GRID au sein d'OV

## 3.6. Bureau partagé

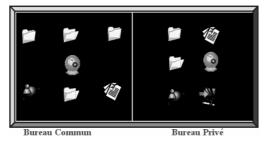


Figure 5. Bureau Partagé

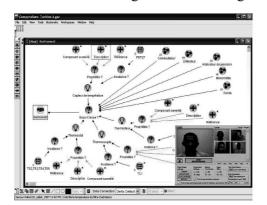
Le Bureau partagé peut être vu comme une interface homme machine typique d'interaction et de collaboration flexible et multimodale au sein d' OV en permettant à plusieurs participants distants d'utiliser des services partagés. Il comprend l'ensemble dynamique des services collaboratifs multimodaux accessibles à travers un simple navigateur. Notre bureau partagé,

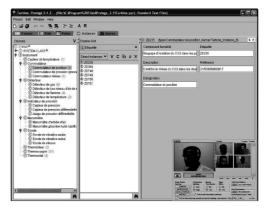
figure 5, comporte deux bureaux : bureau privé et bureau commun.

## 4. Mise en œuvre

Pour valider notre approche nous avons mis en place un prototype que nous avons expérimenté avec une CV constituée d'experts de domaine et cogniticiens. L'objectif consistait à enrichir une ontologie partagée sur la problématique des turbines à gaz. Le

scénario de collaboration se déroule en deux temps: en premier lieu, un service e-mail est utilisé pour que les participants se mettent d'accord sur un rendrez-vous. Ensuite, à chaque participant est attribué un passeport électronique. En deuxième temps, les participants, utilisent un service de vidéoconférence pour se réunir, débutent alors la construction interactive de l'ontologie en deux phases selon la description présentée dans [15]. Une première phase d'ontologisation, correspondant à l'acquisition et la modélisation des connaissances ontologiques des turbines. Pour bien capturer leurs idées et modéliser leur discours, les experts définissent chaque concept mis en place dans l'ontologie au travers de Compendium [13] partagé, (cf Figure 5 à gauche). Cette étape aboutit à une ontologie conceptuelle. Une deuxième phase d'opérationnalisation, permet de passer à l'ontologie computationnelle. Les membres de la CV utilisent Protégé2000 [14] pour assister dans cette étape, (cf Figure 5 à droite). Cette étape aboutit à une ontologie des turbines à gaz validée.





**Figure 5.** Modélisation de discussion de la CV autour du service Compendium & Visualisation et description de l'ontologie en Protégé partagé

## 5. Conclusion

Les travaux présentés dans cet article constituent un premier pas vers une approche transversale entre les environnements collaboratifs et l'infrastructure GRID. Une expérimentation d'utilisation d'un environnement collaboratif existant pour une ontologie des turbines à gaz a montrée l'efficacité de notre solution. Plusieurs pistes de recherches peuvent être explorées: notre premier objectif consiste à poursuivre nos travaux pour une mise en œuvre complète de notre environnement. En second lieu, il nous parait intéressant de réfléchir au développement d'un modèle d'intégration Système multi agents et GRID. La validation pourra se faire par le développement de nouveaux scénarii d'expérimentations, notamment pour le knowledge management.

#### 6. Remerciements

J'adresse mes plus sincères remerciements au Prof CERRI Stefano et au Dr GOUAICH A. Elkader de m'avoir accueilli en stage avec beaucoup de gentillesse au sein du laboratoire d'informatique, de robotique et de microélectronique de Montpellier.

# 7. Bibliographie

- [1] T. O'reilly, "What is Web 2.0". 2005, http://www.oreillynet.com/pub/a/oreilly/tim/news/2005/09/30/what-is-web-20.html?page=3
- [2] I. Foster, C. Kesselman, S. Tuecke, "The Anatomy of the GRID: Enabling Scalable Virtual Organizations", *International J. Supercomputer Applications*, Vol. 15, No. 3, 2001.
- [3] R. Perrey, M. Lycett, "Service-oriented architecture", Symposium on Applications and the Internet Workshops (SAINT 2003), IEEE Computer Society Press ISBN: 0-7695-1873-7, Orlando (USA), Jan. 2003, pp.116-119.
- [4] J.M. Chauvet, Services WEB avec SOAP, WSDL, UDDI, ebXML, Eyrolles, Paris, 2002
- [5] Wrox Author Team, Service Web XML Professionnel, Wrax, Paris, dec 2001.
- [6] M. Sellami, H Zarzour, M.T. Khadir, Y. Slimani, "A Grid Based Environment for SARIMA and other North-African projects", IST-Africa 2007 Conference Proceedings, IIMC International Information Management Corporation, ISBN: 1-905824-04-1, 2007.
- [7] I. Foster, C. Kesselman, J. Nick, S. Tuecke, "The Physiology of the GRID: An Open GRID Services Architecture for Distributed Systems Integration", Open GRID Service Infrastructure WG, Global GRID Forum, The Globus Alliance, June 2002.
- [8] P. Dugénie, P. Lemoisson, C. Jonquet, and M. Crubézy, "The Grid Shared Desktop: a bootstrapping environment for collaboration," Advanced Technology for Learning, Special issue on Collaborative Learning, Accepted for publication, 2006.
- [9] P. Dugenie, "GSD: Conceptual framework for the future Grid Shared Desktop," IEEE, 2005, www.lirmm.fr/~dugenie.
- [10] C. Jonquet, P. Dugenie, S.A. Cerri, "Service-based integration of Grid and multi-agent systems models," Research report 06012, University Montpellier 2, France, 2006, http://hallirmm.ccsd.cnrs.fr/lirmm-00128326.
- [11] K. Czajkowski et al, The WS-Resource Framework. Whitepaper Ver. 1.0, The Globus Alliance, May 2004, www.globus.org/wsrf/specs/ws-wsrf.pdf.
- [12] P. Dugénie, S.A. Cerri, "Le Collabureau : Un Espace de Collaboration à la Puissance GRID", TICE'06: Technologies de l'Information et de la Communication dans les Enseignements d'Ingénieurs et dans l'Industrie, Toulouse (France), 2006.
- [13] Compendium Home Page, http://www.compendiuminstitute.org, 2007.
- [14] Protege2000 Ontology Editor Home Page, http://protege.stanford.edu/, 2007.
- [15] F.Z. Laallam, M. Sellami. "Gas Turbine Ontology for the Industrial Processes", Journal of Computer Science Vol. 3, No. 2, ISSN 1549-3636, 2007, pp. 113-118.