



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Abderrahmane Mira de Bejaia

Faculté des Sciences Exactes

Département d'Informatique

ECOLE DOCTORALE RESEAUX ET SYSTEMES DISTRIBUES

Mémoire de Magister

En Informatique

Option : Réseaux et Systèmes Distribués

Thème

**Les méta modèles de management dans les architectures
de grilles de ressources GRID**

Présenté par

KHIAT Abdelhamid

Devant le jury composé de :

Président	KERKAR Moussa	Professeur	Université de Bejaïa
Examineur	TARI Abdelkamel	M.C.A	Université de Bejaïa
Examinatrice	BOUALLOUCHE-MEDJKOUNE Louiza	M.C.A	Université de Bejaïa
Rapporteur	BADACHE Nadjib	Professeur	Université de l'USTHB
Invitée	EL-MAOUHAB Aouaouche	C.R	CERIST, Alger

Mars 2013

REMERCIEMENTS

Je remercie en premier notre grand Dieu pour m'avoir donné le courage et la volonté pour terminer ce modeste travail.

J'adresse tout d'abord mes remerciements à Monsieur Nadjib BADACHE, professeur et directeur général du CERIST, pour avoir accepté de m'encadrer et de m'avoir donné l'occasion d'entrer dans le monde de la recherche.

Je remercie Madame Aouaouche EL-MAOOUHAB, chargée de recherche au CERIST et directrice de la division Réseaux pour m'avoir encadré ; orienté, guidé, corrigé mon travail et mis à ma disposition tous les moyens pour travailler sur une thématique pleine de perspectives. Je la remercie particulièrement pour m'avoir soutenu dans des moments les plus délicats, je lui suis profondément reconnaissant.

Je tiens à exprimer mes remerciements aux membres de jury : Mr Moussa KERKAR, Mr Abdelkamel TARI et Mme Louiza BOUALLLOUCHE-MEDJKOUNE, pour avoir accepté de juger ce modeste travail.

Un grand MERCI à Mes Parents, Ma Femme, et Mes sœurs pour m'avoir soutenu afin que ce travail arrive à sa fin.

Je remercie mes amis pour leur aide appréciable, leurs encouragements continus et leur soutien moral ininterrompu.

Je voudrais remercier vivement mes collègues du CERIST, pour m'avoir poussé à faire le magister, encouragé, motivé et surtout soutenu et aidé avant et durant la préparation de mon mémoire.

Et pour être sûr de n'oublier personne, que tous ceux, qui de près ou de loin, ont contribué par leurs conseils, leurs encouragements ou leur amitié, à l'aboutissement de ce modeste travail, trouvent ici l'expression de ma profonde gratitude.

A mes parents

A ma femme

A mon fils Abderrahim

TABLE DES MATIÈRES

Table des matières

INTRODUCTION GÉNÉRALE	1
1. Introduction	1
2. Problématique.....	1
3. Contribution	2
4. Organisation du document	2
CHAPITRE 1 : LES GRILLES DE CALCUL	4
1.1. Introduction	4
1.2. Les grilles	4
1.3. Motivations pour l'Utilisation d'une grille	5
1.3.1. Les organisations virtuelles.....	5
1.3.2. Fiabilité et tolérance aux pannes	6
1.3.3. Répartition de charge et partage de ressources	6
1.3.4. Exécution parallèle des processus	7
1.3.5. Qualité de services (QoS).....	7
1.4. L'architecture d'une grille : Concepts de base	8
1.4.1. Sécurité.....	8
1.4.2. Gestion de ressources	9
1.4.3. Gestion de données.....	9
1.4.4. Surveillance et Découverte de l'information	10
1.5. Quelques normes de la grille	10
1.5.1. Web services	10
1.5.2. Open Grid Services Architecture (OGSA).....	11
1.5.3. Open Grid Services Infrastructure (OGSI).....	12
1.5.4. Web Services Resource Framework (WSRF).....	12
1.5.5. OGSA-DAI.....	12
1.6 Conclusion	13
CHAPITRE 2 : GESTION DE RESSOURCES	14
2.1. Généralité sur la surveillance (monitoring)	14

TABLE DES MATIÈRES

2.1.1.	Introduction	14
2.1.2.	Définition	14
2.1.3.	Les facteurs de surveillance	14
2.1.3.1.	La durée de vie	14
2.1.3.2.	La fréquence de mise à jour	15
2.1.3.3.	Le stockage	15
2.1.3.4.	La vitesse	15
2.1.3.5.	La robustesse	15
2.1.3.6.	La sécurité	15
2.1.4.	Les domaines de surveillance	16
2.1.4.1.	La performance	16
2.1.4.2.	Les pannes	17
2.1.4.3.	L'accounting	17
2.1.4.4.	La sécurité	17
2.1.5.	Types de surveillance	17
2.1.5.1.	Temps – Événement	17
2.1.5.2.	Passif – Actif	18
2.1.5.3.	Interrogation (Polling) - rapports d'événement	18
2.2.	La Surveillance dans les grilles de calculs	19
2.2.1.	Présentation	19
2.2.2.	Caractéristiques	19
2.3.	Grid Monitorig Architecture (GMA)	20
2.3.1.	Le service d'annuaire	20
2.3.2.	Les producteurs	21
2.3.3.	Les consommateurs	21
2.3.4.	R-GMA	22
2.4.	Le Framework de surveillance NAGIOS	22
2.4.1.	Déploiement de Nagios	23
2.4.2.	Extensions pour la surveillance de la Grille	24
2.4.2.1.	Les capteurs	24
2.4.2.2.	Hierarchie de capteurs	26
2.4.2.3.	La récupération automatique	27
2.4.2.4.	Génération automatique de la configuration	28
2.4.2.5.	Authentification et autorisation	28
2.4.2.6.	La gestion d'identification dans un capteur	28
2.4.2.7.	API de Nagios	29
2.5.	Le système de description de ressources GOCDB	29
2.5.1.	La description de GOCDB	29
2.5.2.	Architecture du module GOCDB4	30

TABLE DES MATIÈRES

2.5.3.	Base de données du modèle	31
2.5.3.1.	Utilisation des outils et du concept PROM.....	31
2.5.3.2.	Schéma de données de GOCDB	32
2.5.3.3.	Les avantages et les limites de l'approche PROM	32
2.5.3.4.	Adaptations et utilisations spécifiques.....	33
2.5.4.	Description des Composants	33
2.5.4.1.	Entrée et sortie XML	33
2.5.4.2.	Les interfaces standards	34
2.5.4.3.	portail Web.....	34
2.5.5.	Configuration et personnalisation	35
2.5.5.1.	Utilisation de fichiers de configuration.....	35
2.5.5.2.	Les schémas de données et la personnalisation des composants	35
2.5.6.	Les interactions entre les modules	35
2.6.	Le système d'accounting HLRmon/DGAS	37
2.6.1.	Introduction	37
2.6.2.	Architecture	37
2.6.3.	Infrastructure de l'accounting avec DGAS.....	38
2.6.4.	Processus d'acquisition de données dans HLRmon	40
2.7.	Système GSTAT (GRID Status)	41
Le GSTAT.....		41
2.7.1.	Approche de validation et de surveillance du Système d'Information	41
2.7.2.	Architecture de GStat 2.0	43
2.7.2.1.	GStat core.....	44
2.7.2.2.	GStat validation	45
2.7.2.3.	GStat Monitoring	45
2.7.2.4.	GStat Visualization	45
2.8	Conclusion	46
CHAPITRE 3 :	GESTION DE PROCESSUS METIER	47
3.1.	Introduction	47
3.2.	Différentes définition du processus métier	47
3.2.1.	Processus	47
3.2.2.	Processus métier	48
3.2.3.	Processus collaboratif.....	49
3.2.4.	Processus exécutable	49
3.3.	Catégorisation des processus métier.....	50

TABLE DES MATIÈRES

3.4.	Cycle de vie d'un processus métier	52
3.4.1.	Modélisation.....	52
3.4.2.	Déploiement	53
3.4.3.	Exécution.....	53
3.4.4.	Suivi et optimisation.....	53
3.5.	Différents types de langages de modélisation d'un processus métier	54
3.6	Conclusion	56

CHAPITRE 4 : META-MODÈLE DE GESTION DE RESSOURCES D'UNE GRILLE DE CALCUL (GRMM-M)..... 57

4.1.	Introduction	57
4.2.	Approche proposée	57
4.2.1	Vue d'ensemble du système proposé	57
4.2.2	Architecture du méta-modèle GRMM-M	58
4.2.3	Gestion des utilisateurs.....	60
4.2.4	Monitoring de GRMM-M	62
4.2.4.1	l'accounting (comptage)	62
4.2.4.2	la gestion des exceptions	62
4.3.	Niveaux et services	63
4.3.1	Niveau Central	64
4.3.2	Niveau Régional.....	65
4.3.3	Niveau Site	66
4.3.4	Niveau Nœud	67
4.3.5	Web Services.....	68
4.3.5.1	Web service de niveau central(CDCWS)	68
4.3.5.2	Web service de niveau régional(CDCWS)	69
4.3.5.3	Web service de niveau site (SDCWS).....	69
4.3.5.4	Web service de niveau nœud (NDCWS).....	69
4.3	Modèles de gestion de ressource	71
4.4.1	Modèles par niveau	71
4.4.1	Modèles par service	75
4.5	Conclusion	79

CHAPITRE 5 : VALIDATION DU META-MODÈLE PROPOSÉ 80

5.1	Introduction	80
-----	--------------------	----

TABLE DES MATIÈRES

5.2	Modélisation du processus GRMM-M.....	80
5.2.1	Environnement de modélisation.....	80
5.2.2	Diagramme BPMN	81
5.2.3	Définition du schéma de données.....	83
5.3	Déploiement du processus GRMM-M	83
5.3.1	Environnement de déploiement.....	83
5.3.2	Déploiement des composants	85
5.3.3	Web services	87
5.3.4	Déploiement de processus GRMM-M	89
5.4	Discussion de la solution GRMM-M	91
CONCLUSION GÉNÉRALE ET PERSPECTIVES.....		92

Table des illustrations

CHAPITRE 2: GESTION DE RESSOURCES

Figure 2. 1 Composants de Grid Monitoring Architecture.....	20
Figure 2. 2 Architecture de Nagios.....	22
Figure 2. 3 l'exécution du capteur complexe.....	26
Figure 2. 4 Mécanisme de récupération automatique	27
Figure 2. 5 Aperçu d'un module GOCDB	30
Figure 2. 6 le schéma général d'une base de données PROM.....	31
Figure 2. 7 de SQL a XML en utilisant le module de » sortie XML ».....	33
Figure 2. 8 Architecture du GOCDB régional et central	36
Figure 2. 9 couches de l'architecture HLRmon	38
Figure 2. 10 Exemple de la hiérarchie de base de données pour la collecte des logs d'utilisation avec DGAS dans une infrastructure de grille nationale.....	39
Figure 2. 11 Architecture de GStat 2.0	44

CHAPITRE 3: GESTION DU PROCESSUS METIER

Figure 3 1 Catégories de processus [Gia 02]	51
Figure 3 2 Cycle de vie d'un processus métier dans une BPM [Cru 03].....	52

Chapitre 4: META MODÈLE DE GESTION DE RESSOURCES PROPOSÉ (GRMM-M)

Figure 4. 1: Vue d'ensemble de l'approche.....	58
Figure 4. 2 Méta-modèle de gestion de ressources d'une grille de calcul (GRMM-M)	59
Figure 4. 3 Vue hiérarchique d'une grille de calcul.....	63
Figure 4. 4 Niveau Central.....	71
Figure 4. 5 Niveau Régional.....	72
Figure 4. 6 Niveau Site	73
Figure 4. 7 Niveau Nœud.....	74
Figure 4. 8 Service HLR.....	75
Figure 4. 9 Service GOCDB.....	76
Figure 4. 10 Service GSTAT.....	77
Figure 4. 11 Service WMS Mon	78
Figure 4. 12 Service NAGIOS.....	78

CHAPITRE 5 : VALIDATION DE L'APPROCHE PROPOSEE

Figure 5. 1 Cycle de vie de processus GRMM-M.....	80
Figure 5. 2 Diagramme BPMN associé au processus GRMM-M	81
Figure 5. 3 Schéma de données du processus GRMM-M.....	83
Figure 5. 4 Composants du niveau régional de GRMM-M sur DZ-GRID	85
Figure 5. 5 Composants de niveau Site de GRMM-M sur DZ-GRID	86
Figure 5. 6 Composants de niveau Nœud de GRMM-M sur DZ-GRID	86

TABLE DES ILLUSTRATIONS & TABLEAUX

Figure 5. 7 Déploiement de processus GRMM-M	90
---	----

Liste des tableaux

Chapitre 4: META MODÈLE DE GESTION DE RESSOURCES PROPOSÉ (GRMM-M)

Tableau 4. 1: Niveaux et types des utilisateurs	61
Tableau 4. 2 Collecteurs de données	68
Tableau 4. 3 Collecteurs de données de niveau central	68
Tableau 4. 4 Collecteurs de données de niveau régional	69
Tableau 4. 5 Collecteurs de données de niveau site	69
Tableau 4. 6 Collecteurs de données de niveau nœud	71