



FACULTÉ D'ÉLECTRONIQUE ET DE L'INFORMATIQUE
DÉPARTEMENT INFORMATIQUE

Mémoire de Master

Domaine : Mathématique et Informatique

Filière Informatique

Spécialité

Ingénierie du Logiciel

Thème

***Conception et Implémentation
d'un Système de Transformation de Modèle
mise en œuvre : Transformation de Modèles SPEM2.0 vers des Modèles ACME***

Présenté par :

Allaeddine AROUS

Dirigé par:

Mme L.GUEMRAOUI

Dr. O.NOUALI

Soutenu le 19 juin devant le jury composé de :

Dr. A.Hachichi

M. Y.Hammal

Mme. D.Zaouche

Présidente

Membre

Membre

Remerciements

Ce travail a été réalisé au sein du CERIST (Centre de Recherche sur l'Information Scientifique et Technique) – Division de recherche TISI (Théories et Ingénieries des Systèmes Informatiques).

J'adresse mes plus vifs remerciements à Madame L.GUEMRAOUI pour m'avoir, tout d'abord, donné l'opportunité de réaliser ce mémoire. Je tiens à la remercier également de la confiance qu'elle m'a témoignée en acceptant de diriger ce travail, et pour avoir suivi ce travail tout en me laissant une grande liberté d'action.

Je tiens à exprimer ma gratitude au Dr O.NOUALI, Chercheur au CERIST, de m'avoir fait l'honneur d'accepter d'examiner ce travail.

J'adresse mes remerciements au Dr A.HACHICHI, Maître de conférence à l'Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene, de m'avoir fait l'honneur d'accepter la présidence du jury. Qu'il me soit permis de lui exprimer ma reconnaissance.

Mes remerciements les plus sincères s'adressent également à Madame D.Zaouche, Chargé de cours à l'Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene, pour avoir accepté d'examiner ce travail malgré ses nombreuses occupations.

J'adresse ma profonde gratitude à Monsieur Y.Hammal, Chargé de cours à l'Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene, pour avoir accepté de juger ce travail.

Je remercie plus particulièrement mes amis de l'USTHB qui, grâce à leur soutien et à leur bonne humeur, m'ont permis de passer cinq belles années au sein de l'Université.

J'adresse mes remerciements les plus sincères à mes enseignants de la faculté d'informatique de l'USTHB qui m'ont guidé et apporté leur aide en dehors des heures de cours, avec une mention toute particulière aux Pr A.NACER et Dr A.HACHICHI pour la foultitude de connaissances qu'ils m'ont apporté dans le domaine du Génie Logiciel pendant plus de trois années.

Enfin, Je remercie de tout cœur mes parents pour la confiance, le soutien et l'aide qu'ils m'ont apportés durant toutes mes études ce qui m'a permis d'arriver jusque là.

Ce travail interne au domaine de l'ingénierie dirigé par les modèle (IDM), adresse une importance particulière aux techniques de transformation des modèles, plus particulièrement, à la transformation des modèles de procédé SPEM2.0 vers des modèles architecturaux ACME.

Il consiste à élaborer un système de transformation des modèles capables de transformer n'importe quel type de modèles grâce à d'autres modèles de transformation, développés tous les deux par l'utilisateur.

Pour développer ce système, nous avons utilisé différentes technologies informatiques déjà existantes, qui nous ont aidées à représenter les données de modèle, à concevoir et à mettre en œuvre ce système de transformation.

Ce dernier devra satisfaire les critères de qualités de base que n'importe quel bon système doit satisfaire. Pour atteindre ce but, nous nous sommes basés sur l'utilisation des patrons de conception comme le MVC (Modèle-vues-contrôleur). Nous avons utilisé également, un cycle de développement ainsi que des outils de développement de code connus sur le marché.

Mot clés : ingénierie dirigée par les modèle, transformation de modèles, SPEM2.0, ACME, système de transformation de modèle, patron de conception.

Table des Matières

INTRODUCTION GÉNÉRALE	
1. INTRODUCTION GENERALE	1
2. ORGANISATION DU MEMOIRE	2
CHAPITRE 1 : ÉTAT DE L'ART	
1. INTRODUCTION	4
PARTIE 1 : L'INGENIERIE DIRIGEE PAR LES MODELES (IDM)	
2. PRESENTATION GENERALE DE L'IDM	4
2.1. MODELE	5
2.2. META-MODÈLE	5
2.3. META-META-MODELE	6
2.4. SYNTHÈSE	6
3. TRANSFORMATION DE MODELE	7
3.1. CLASSIFICATION DES METHODES DE TRANSFORMATION	7
3.2. REGLE DE TRANSFORMATION	8
3.3. PROCESSUS DE TRANSFORMATION DE MODELE	9
3.3.1. Définition des règles de transformation	9
3.3.2. Expression des règles de transformation	10
3.3.3. Exécutions des règles de transformation	10
PARTIE 2 : PROCEDE LOGICIEL	
4. LES PROCEDES LOGICIELS	10
4.1. DEFINITION	10
4.2. META-MODELE DE PROCEDE LOGICIEL	11
4.3. MODELE DE PROCEDE LOGICIEL	12
4.4. LANGAGE DE MODELISATION DE PROCEDE	12
PARTIE 3 : ARCHITECTURE LOGICIELLE	
5. LES ARCHITECTURES LOGICIELLES	13
5.1. DEFINITION	13
5.2. META-MODELE D'ARCHITECTURE LOGICIELLE	13
5.3. MODELE D'ARCHITECTURE LOGICIELLE	15
5.4. LES LANGAGES DE DESCRIPTION D'ARCHITECTURE	16
6. CONCLUSION	16
CHAPITRE 2 : CONCEPTION DU SYSTEME	
1. INTRODUCTION	17
2. ANALYSE ET SPECIFICATION DES EXIGENCES	17
2.1. ANALYSE DES BESOINS	17
2.2. SPECIFICATION DES EXIGENCES LOGICIELLES	18
2.2.1. Qualité logiciel et norme qualitatif	19
2.2.2. Fonctionnalité de l'application	20
2.2.3. Choix des langages représentatif des données	20
2.3. SPECIFICATION SEMI-FORMELLE DES BESOINS	21

2.3.1. Diagramme de cas d'utilisations	21
3. Conception architecturale (générale).....	25
3.1. PATRON DE CONCEPTIONS	25
3.1.1. MVC2	26
3.1.2. Composite	26
3.1.3. Stratégie	26
3.2. DIAGRAMME DE CLASSES.....	26
3.2.1. Description des classes.....	26
3.2.2. Découpage en package	32
3.2.3. Diagramme de classe globale.....	32
4. CONCEPTION DETAILLEE	34
4.1. DESCRIPTION DU PROCESSUS DE TRANSFORMATION.....	34
4.2. DESCRIPTION DU SYSTEME DE DONNEES	35
4.3. DECOUPAGE EN COMPOSANT DE L'APPLICATION.....	35
5. CONCLUSION	36
CHAPITRE 3 : IMPLEMENTATION DU SYSTEME.....	
1. INTRODUCTION	37
2. CODAGE.....	37
2.1. LANGAGE ET OUTIL DE DEVELOPPEMENT	37
2.2. DEVELOPPEMENT DU PROJET	38
2.2.1. Architecture du projet.....	38
2.2.2. APIs JAVA utilisées.....	39
2.2.2.1. APIs Standard JAVA	39
2.2.2.2. APIs non Standard JAVA.....	39
2.2.2.3. Application utilisée.....	40
2.3. CODE SOURCE	40
2.3.1. Création de modèles	40
2.3.2. Création de vues.....	40
2.3.3. Création de contrôleurs	41
2.3.4. Commentaire sur la Source	41
3. INTEGRATION	41
3.1. PRESENTATION DE GLOBE 1.0.....	42
3.1.1. Démarrage et page d'accueil.....	42
3.1.2. Fenêtre Principale	43
3.1.3. Barre de menu	44
3.1.4. Barre d'outils	46
3.1.5. Explorateur de projet	46
3.1.6. Anglet d'édition.....	47
3.1.7. Feuille d'édition.....	47
3.1.8. Fenêtre d'attachement	48
3.1.9. Console	48
3.1.10. Problèmes	48
3.1.11. Fenêtre d'extension de moteur de transformation.....	49
3.1.12. Mensuration	49
3.2. TESTS D'INTÉGRITÉS	49

3.2.1. Conformité avec le système de fichier de la plateforme	49
3.2.2. Compilation et exécution	50
4. MISE EN PRODUCTION	50
4.1. PRODUIT « GLOBE1.0 »	51
4.1.1. Installation de « Globe 1.0 »	51
4.2. DOCUMENTATION.....	51
4.2.1. Documentation sur le programme.....	52
4.2.2. Documentation sur l'application.....	52
4. CONCLUSION	52
CHAPITRE 4 : VALIDATION	
1. INTRODUCTION	53
2. DÉFINITION DES RÈGLES DE TRANSFORMATION	53
2.1. MÉTA-MODÈLE SPEM2.0.....	53
2.2. MÉTA-MODÈLE ACME	54
2.3. MAPPING SPEM2.0-ACME.....	54
3. EXPRESSION DES RÈGLES DE TRANSFORMATION	55
3.1. MAPPING DU DIAGRAMME DE CLASSE UML VERS DTD	55
3.2. EXPRESSION DU MÉTA-MODÈLE SPEM2.0 EN DTD.....	56
3.3. EXPRESSION DU MÉTA-MODÈLE ACME EN DTD	57
3.4. EXPRESSION DU MÉTA-MODÈLE DE TRANSFORMATION EN DTD	57
3.5. EXPRESSION DU MODÈLE DE TRANSFORMATION EN XSLT	58
4. EXECUTION DES REGLES DE TRANSFORMATION.....	59
4.1. EXEMPLE DE MISE EN OUVRE	59
4.1.2 Expression informelle du modèle SPEM2.0	59
4.1.2 Expression semi-formelle du modèle SPEM2.0.....	59
4.1.3 Expression formelle du modèle SPEM2.0	60
5. CONCLUSION	62
CONCLUSION GÉNÉRALE	55
CONCLUSION GÉNÉRALE	63
BIBLIOGRAPHIE.....	64