

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université El Hadj Lakhdar – BATNA

Faculté des Sciences et des
Sciences de l'ingénieur



Département
d'Informatique

N° d'ordre :.....

Série :.....

Mémoire
présenté en vue de l'obtention du diplôme

Magister en Informatique

Option: **Système d'Information et Connaissance**

SUJET DU MÉMOIRE :

**Rétro-ingénierie des modèles
comportementaux d'UML 2**

Présenté le : 28 /09 /2010

Par : Wahab ROUAGAT

Composition du jury :

Dr. Brahim BELATTAR	Président	(Maître de conférences à l'université de Batna).
Dr. Tewfik ZIADI	Rapporteur	(Maître de conférences à l'Université de Paris 6 France)
Dr. Allaoua CHAOUI	Rapporteur	(Maitre de conférences à l'université de Constantine).
Pr. Nacerdine ZAROUR	Examineur	(Professeur à l'Université de Constantine).
Dr. Ezeddine BILAMI	Examineur	(Maitre de conférences à l'université de Batna).

Dédicace

La louange est à Allah Le Clément et Le Miséricordieux et que la prière et le salut de mon Seigneur soient sur son Prophète et son Serviteur Mohammed (ﷺ).

Je dédie cet humble travail :

A mes très chers parents, faible témoignage de ma reconnaissance pour leurs inestimables efforts consentis dans l'unique souci de ma réussite et de mon bien être ;

A mes frères, mes sœurs, et tous les membres de la famille ROUAGAT et MIMI ;

A ma chérie ma fidèle fiancée ;

A tous mes amis et à toutes personnes ayant contribué de près ou de loin à la réalisation de ce mémoire ;

A Mr. Haroun CHENCHOUNI.

Remerciements

Au terme de ce modeste travail, je tiens à exprimer ma gratitude et présenter mes vifs remerciements à tous ceux qui ont participé de près ou de loin à sa réalisation. Je rends un hommage particulier :

- Au Dr. Tewfik ZIADI, du Laboratoire d'Informatique (Université de Paris 6, France) :
Celui qui a toujours apprécié mes initiatives et qui m'a encouragé à atteindre mes objectifs.
- Au Dr. Allaoua CHAOUI de l'université de Constantine, celui qui m'a aidé dans la réalisation de ce travail, notamment par ses conseils très utiles.
- Ma gratitude va également aux honorables membres de jury qui ont bien voulu prendre le soin de lire ce manuscrit et de juger ce travail :
 - Dr. Brahim BELATTAR (Maître de conférences à l'université de Batna)
 - Pr. Nacerdine ZAROOUR (Professeur à l'Université de Constantine).
 - Dr. Ezeddine BILAMI (Maitre de conférences à l'université de Batna).
- A toute personne m'a enseigné, depuis le primaire jusqu'à l'université. Merci à tous ceux qui ont participé à la réalisation de ce travail.
- A tous les collègues, enseignants-chercheurs, responsables et staff administratif du département d'Informatique de l'Université de Batna, en particulier Mr. Boubakeur AZOUI.

Table de matière

TABLE DE MATIÈRE	1
LISTE DES FIGURES.....	4
INTRODUCTION.....	6
PARTIE 1 : ÉTAT DE L'ART	9
CHAPITRE 1 : RÉTRO-INGÉNIERIE.....	10
1. Introduction	10
2. Origine et Définition de la rétro-ingénierie	10
3. Apports de la rétro-ingénierie logiciel	11
4. Étapes de la rétro-ingénierie	12
4.1 Collection de données	12
4.1.1 Techniques de collection d'informations	12
4.2 Extraction d'informations pertinentes	13
4.3 Visualisation.....	14
5. La rétro-ingénierie des logiciels orientés objet	15
6. Conclusion.....	16
CHAPITRE 2 : LANGAGE DE MODÉLISATION UNIFIÉ (UML)	17
1. Introduction	17
2. Historique d'UML.....	17
3. La Méta-Modélisation.....	18
4. Les Diagrammes d'UML2	19
4.1 Les machines à état	20
4.2 Les diagrammes de séquence.....	21
4.2.1 Les interactions	21
4.2.2 Les mécanismes de composition.....	22
5. Conclusion.....	26
CHAPITRE 3 RÉTRO-INGÉNIERIE DES MODÈLES COMPORTEMENTAUX.....	27

1.	Introduction	27
2.	Etat de l'art sur la rétro-ingénierie des modèles comportementaux d'UML	27
2.1	Travaux de la rétro-ingénierie des machines à états	27
2.2	Travaux de la rétro-ingénierie des diagrammes de séquence d'UML	28
2.2.1	Travaux basés sur l'analyse statique.....	28
2.2.2	Travaux basés sur l'analyse dynamique	29
2.2.3	Travaux basés sur l'analyse hybride	34
2.3	Discussion et conclusion.....	35
	PARTIE 2 : CONTRIBUTION.....	38
	CHAPITRE 4 : APPROCHE INCRÉMENTALE.....	39
1.	Introduction	39
2.	Exemple pour illustration.....	39
3.	Approche incrémentale	40
3.1	La Collection de traces.....	41
3.2	Construction incrémentale du diagramme de séquence.....	45
3.2.1	Détection des opérateurs	48
a)	Fragment combiné avec l'opérateur "loop"	48
b)	Fragment combiné avec l'opérateur "opt"	51
c)	Fragment combiné avec l'opérateur "alt"	53
d)	Fragment combiné avec l'opérateur "seq"	56
4.	Conclusion.....	57
	CHAPITRE 5 IMPLÉMENTATION	58
1.	Outils d'implémentation	58
1.1	Outils de collection de traces	58
1.2	Stockage des données	61
1.3	API UML2	63
2.	Application de l'approche sur l'exemple <i>Vente</i>	64

2.1 Cas d'utilisation	64
CONCLUSION ET PERSPECTIVES.....	70
1. Évaluation	70
2. Discussion des résultats.....	70
3. Perspectives	71
RÉFÉRENCES.....	72
ANNEXES.....	76
(1) Code de détection des fragments combinés de type "loop".....	76
(2) Code source de l'application "Vente"	77