

Université de Montréal

Implantation exacte de transactions
à l'aide de machines séquentielles

par

Gilbert Babin

Département d'informatique et de recherche opérationnelle

Faculté des arts et des sciences

Mémoire présenté à la Faculté des études supérieures
en vue de l'obtention du grade de
Maître ès sciences (M.Sc.)
en informatique

février, 1989

©Gilbert Babin, 1989

Université de Montréal
Faculté des études supérieures

Ce mémoire intitulé:

"Implantation exacte de transactions à l'aide de machines séquentielles"

présenté par:

Gilbert Babin

a été évalué par un jury composé des personnes suivantes:

Michel Boyer	:	président-rapporteur
François Lustman	:	directeur de recherche
Jacques Ferland	:	co-directeur
Claude Frasson	:	membre du jury

Mémoire accepté le:

SOMMAIRE

Depuis l'avènement dans les années soixante-dix du modèle *Waterfall*, de plus en plus d'outils d'aide au développement de systèmes ont été introduits. La plupart de ces outils ne couvrent qu'une phase du cycle de développement et il en découle que le lien entre ces phases est presque inexistant. Ces problèmes, pour ne mentionner que ceux-ci, ont amené les chercheurs à développer de nouveaux paradigmes de développement de logiciels; l'implantation transformationnelle en est un. Dans le contexte de ce paradigme, on considère que les spécifications d'un système sont transformées en code à l'aide de méthodes pour lesquelles des preuves d'exactitude existent.

Les objectifs de ce mémoire sont de créer un ensemble de transformations et de prouver leur exactitude pour le cas particulier des systèmes d'information. Ces transformations permettent d'obtenir une implantation exacte à partir de spécifications.

Évidemment, il faut restreindre cet objectif pour le rendre réalisable. On a donc fixé un modèle de description des spécifications: ADISSA ([SHOV88]). Ce modèle est dérivé de Structured Systems Analysis ([DEMA78], [GANE79]) et permet la subdivision des diagrammes de flots de données en un ensemble de sous-diagrammes qu'on appelle transactions. De plus, on a fixé le modèle d'implantation, soit les machines séquentielles. Ce modèle a l'avantage d'être aisément formalisable, ce qui facilite la démonstration des preuves. Spécifiquement, on veut n'implanter que la partie contrôle d'une transaction.

Dans un premier temps, on transforme la transaction du modèle ADISSA en une transaction plus formelle. En fait ces nouvelles transactions rendent explicites les enchaînements entre les objets d'une transaction ADISSA.

Par la suite, deux transformations sont utilisées pour obtenir un ensemble de machines séquentielles. Chacune de ces transformations est accompagnée d'un ensemble de définitions et de preuves montrant l'exactitude de la transformation.

La première transformation décompose la transaction en un ensemble de transactions plus simples, si nécessaire. La deuxième transformation prend une transaction simple et construit une machine séquentielle ayant le même comportement. On démontre que la composition des deux transformations produit une implantation exacte.

TABLE DES MATIÈRES

Sommaire	iii
Table des matières	v
Liste des tableaux	vii
Liste des figures	viii
Dédicace	ix
Remerciements	x
Chapitre I : Introduction	1
Chapitre II : Objectifs et contexte	4
Chapitre III : Transactions ADISSA	7
3.1 Diagrammes de flots de données	7
3.2 Transactions ADISSA	9
Chapitre IV : Les transactions FSM	12
4.1 Transactions FSM	12
4.2 Sémantique des transactions	18
Événements	18
Arbre de déclenchement d'événement	20
Exécution et implantation d'une transaction	20
Séquence d'exécution	21
4.3 Création d'une transaction FSM à partir d'une transaction ADISSA ...	29
4.4 Manipulations pour la conversion de transactions ADISSA en transactions FSM	30

Écriture explicite des liens entre les flots de données	30
Description des interprétations d'une transaction	31
Conversion des flots de données en flots de contrôle-données	31
Duplication des entités	34
Élimination des OU	36
Élimination des retours-arrière	38
Détermination des ensembles de départ et terminal	40
Chapitre V : Décomposition de transactions	41
5.1 Graphes	43
5.2 Décomposition d'une transaction en une série de graphes de transaction séquentielle	44
5.2.1 Graphes sous-jacent	45
5.2.2 Graphes de transaction	46
5.2.3 Graphes de transaction séquentielle	48
5.3 Transformation des graphes de transaction séquentielle en transactions séquentielles	51
5.3.1 Propriétés des sous-transactions	55
5.3.2 Arbre d'appel d'une transaction	61
Chapitre VI : Implantation d'une spécification	66
6.1 Machines séquentielles déterministes	66
6.2 Machine séquentielle associée à une transaction séquentielle	67
6.3 Implantation de l'ensemble des transactions séquentielles	73
Chapitre VII : Conclusion	75
Bibliographie	79

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 4.1 : Types d'événements	18
Tableau 5.1 : Entités administratives des différentes sous-transactions	53

LISTE DES FIGURES

Figure 2.1 : Processus de l'implantation transformationnelle	4
Figure 3.1 : Un diagramme de flots de données	8
Figure 3.2 : Transactions contenues dans le DFD de la figure 3.1	10
Figure 4.1 : Flots de contrôle-données	14
Figure 4.2 : Types de relations entre déclencheurs	16
Figure 4.3 : Une transaction ADISSA	30
Figure 4.4 : Relations entre flots de contrôle-données	30-31
Figure 4.5 : Conversion de flots entre fonctions et entités	32
Figure 4.6 : Conversion d'un flot sortant d'un dépôt de données	33
Figure 4.7 : Conversion d'un flot entrant dans un dépôt de données	33-34
Figure 4.8 : Règles de duplication	35
Figure 4.9 : Élimination des OU	37
Figure 4.10 : Retours-arrières	39
Figure 5.1 : Étapes de conversion	41
Figure 5.2 : T , une transaction FSM	42
Figure 5.3 : Graphes avec point d'entrée	43-44
Figure 5.4 : Graphe sous-jacent à T	46
Figure 5.5 : Graphe de transaction G_0	47
Figure 5.6 : Sous-graphes de transaction	48
Figure 5.7 : Graphes de transaction séquentielle	50
Figure 5.8 : Schéma de la décomposition d'un ET	51
Figure 5.9 : Transactions séquentielles	54
Figure 6.1 : Machines séquentielles produites à partir de transactions FSM	70

DÉDICACE

À Delphis, qui de loin surveille pas à pas notre cheminement.

REMERCIEMENTS

J'aimerais d'abord remercier Jacques Ferland, qui le premier a cru en mes aptitudes et m'a poussé à poursuivre mes études. Il convient aussi de remercier François Lustman, avec qui j'ai travaillé très étroitement depuis deux ans et demi. Son soutien a grandement favorisé l'accomplissement de ce travail. J'aimerais aussi exprimer ma reconnaissance envers Michel Boyer pour sa patience et ses réflexions sur mon travail.

Il ne faudrait surtout pas oublier de mentionner mes collègues de maîtrise qui, par leur humour aidaient à rendre le travail moins ardu. Finalement, je veux remercier Louise David pour son affection et pour la correction finale du manuscrit de ce mémoire.