

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

Institut National d'Informatique (INI)

Mémoire de magister

Option : *Systèmes Informatique*

Réalisé par :

Melle Lynda BOUKANTAR

Thème

**Evaluation de Performances de Protocoles de Validation
Atomique dans l'Environnement sans Fil et Mobile**

Devant le jury composé de :

Président :	<i>Mme H.Drias</i>	<i>Professeur à l'INI</i>
Examineurs :	<i>Mr A.Balla</i> <i>Mme L.Hamami</i>	<i>Maître de conférence à l'INI</i> <i>Maître de conférence à l'ENP</i>
Rapporteur :	<i>Mme N.Nouali</i>	<i>Chargé de recherche au CERIST</i>

INI 2005 - 2006

Résumé

Dans quelques applications, La consistance des données manipulées par les utilisateurs de terminaux mobiles impose l'utilisation des transactions. Une transaction est une unité d'opérations portant sur des éléments de données, qui fait passer une base de données d'un état initial cohérent à un état final cohérent. Une transaction doit satisfaire quatre propriétés dites ACID (Atomicité, cohérence, Isolation, Durabilité).

L'atomicité garantie que la séquence d'actions d'une transaction est indivisible, elle est accomplie à l'aide *d'un protocole de validation atomique*. De nouveaux protocoles de validation ont été proposés pour assurer l'atomicité des transactions en environnement mobile. Ces propositions reconsidèrent les protocoles distribués traditionnels et tentent de les optimiser pour garantir une bonne performance lorsqu'ils sont conjugués aux contraintes de l'environnement mobile.

Dans ce présent travail, nous nous intéressé à l'analyse des propositions de protocoles de validation de transactions mobiles préférées dans la littérature, à comparer leurs performances dans le but de mettre en évidence leurs propriétés les plus intéressantes. Pour cela, nous avons développé un modèle de simulation pour l'évaluation de ces protocoles. Nous avons implémenté sur l'environnement de simulation des réseaux NS (Network simulator). Nous nous sommes spécifiquement focalisé sur l'impact des communications sans fil et de la mobilité dans nos choix de mise en oeuvre, et aussi dans l'analyse des protocoles. Par cette implémentation, nous avons à la fois validé notre modèle de performance et comparé les protocoles.

Mots clé : transaction distribuée, transaction mobile, communication sans fil, mobilité, protocole de validation atomique (ACP), évaluation de performance, simulation.

Sommaire

INTRODUCTION GENERALE	1
CHAPITRE 1: Les concepts de base des systèmes transactionnels et de l'environnement mobile	5
Introduction	5
1 Rappel des concepts de base des transactions	6
1.1 Le concept de "Transaction"	6
1.2 Les propriétés ACID	6
1.3 Modèle de système transactionnel distribué	8
1.4 Les techniques de contrôle de concurrence	8
1.4.1 Les méthodes pessimistes	9
1.4.2 Les méthodes optimistes.....	11
1.5 La réplication de données	12
1.6 Les protocoles de validation atomique (ACPs)	13
1.6.1 Le protocole à deux phases (Two Phases Commit - 2PC)	13
1.6.2 Les protocoles à une phase (1PC).....	16
1.6.3 Les protocoles de validation non-bloquants	17
2 L'environnement mobile	18
2.1 Les concepts "mobile" et " sans fil"	18
2.2 Architecture de réseau mobile	19
2.3 Contraintes de l'environnement mobile:	20
3 Les transactions mobiles	21
3.1 Le concept de "Transaction mobile"	21
3.2 Modèle d'exécution de transaction mobile	21
4 Effet de la mobilité sur les transactions	23
4.1 Effet de la mobilité sur les propriétés ACID	25
4.1.1 L'atomicité	25
4.1.2 La cohérence.....	25
4.1.3 L'isolation.....	26
4.1.4 La durabilité.....	26
4.2 La gestion des transactions mobiles	26
Conclusion	28
CHAPITRE 2: Les protocoles de validation atomique (ACPs) des transactions mobiles	30
Introduction	30
1 Utilisation du protocole traditionnel 2PC en environnement mobile:	31

2	<i>Le protocole M-2PC (Mobile 2PC)</i>	32
2.1	Déconnexions et gestion de mobilité (handoff)	34
2.2	Les ressources limitées	35
2.3	Les communications sans fil	35
3	<i>Le Protocole UCM (Unilateral Commit for Mobile)</i>	36
3.1	Déconnexions et gestion de mobilité (handoff)	37
3.2	Les ressources limitées	37
3.3	Les communications sans fil	38
4	<i>Le protocole TCOT (Transaction Commit On Timeout)</i>	38
4.1	Déconnexions et gestion de mobilité (handoff)	39
4.2	Les ressources limitées	40
4.3	Les communications sans fil	40
5	<i>Le protocole CO2PC (Combination of Optimistic approach and 2PC)</i>	41
5.1	Déconnexions et gestion de mobilité (handoff)	42
5.2	Les ressources limitées	43
5.3	Les communications sans fil	43
5	<i>Analyse des protocoles</i>	44
	<i>Conclusion</i>	47
	<i>CHAPITRE 3: Le modèle de performance des protocoles de validation des transactions mobiles</i>	49
	<i>Introduction</i>	49
1	<i>Les techniques d'évaluation de performance d'un système informatique</i>	50
1.1	Les mesures	50
1.2	Modélisation et validation du modèle	51
1.2.1	Les modèles analytiques	51
1.2.2	La simulation	52
2	<i>Le modèle de performance d'un ACP mobile</i>	54
2.1	Le modèle base de données et transaction	54
2.1.1	L'hypothèse d'hétérogénéité	55
2.1.2	Valeurs de paramètres	55
2.1.3	Métriques d'évaluation	56
2.2	Le modèle ACP	56
2.3	Le modèle du système sans fil	57
3	<i>Critères/métriques de performance d'un protocole de validation</i>	58
3.1	Critères/métriques d'évaluation des ACPs traditionnels	58
3.1.1	Efficacité durant le traitement normal de la transaction	58
3.1.2	Efficacité à la résistance aux pannes (la tolérance aux pannes)	59

3.1.3	La rapidité en recouvrement	60
3.2	Notre choix des critères/métriques de performance des ACPs mobiles.....	60
<i>Conclusion</i>		60
CHAPITRE 4: Mise en ouvre du modèle de simulation des protocoles de validation des transactions mobiles		63
<i>Introduction</i>		63
1	<i>Choix de la plate-forme de simulation</i>	64
2	<i>Le simulateur NS (Network Simulator)</i>	66
2.1	Architecture de NS	66
2.2	Simulation d'application dans NS :	67
2.3	Le modèle de réseau sans fil de NS.....	70
2.3.1	Le modèle de base :	70
2.3.2	Extension du modèle de base.....	72
3	<i>DBsim (DataBase Simulator)</i>	72
3.1	Le gestionnaire d'événement (GE).....	73
3.2	Le gestionnaire de transaction (GT)	74
3.3	Le gestionnaire de réseau :	74
3.4	Le gestionnaire de données (DM).....	74
3.5	Le contrôleur de concurrence.....	75
3.6	Le protocole de validation atomique :	75
3.7	L'éditeur de rapport.....	76
3.8	Les paramètres de simulation :	76
4	<i>La plate-forme NS-DBsim : l'intégration de DBsim dans NS</i>	76
5	<i>Extensions supplémentaires de NS-DBsim</i>	81
6	<i>Implémentation d'ACPs mobiles dans NS-DBsim</i>	85
6.1	Le protocole UCM	85
6.2	Le protocole M-2PC	85
6.3	Le protocole TCOT.....	86
6.4	Le protocole CO2PC.....	86
<i>Conclusion</i>		86
CHAPITRE 5: L'évaluation des performances des protocoles de validation des transactions mobiles		89
<i>Introduction</i>		89
1	<i>Paramétrage et collecte des résultats des simulations dans NS-DBsim</i>	90
2	<i>Paramètres de simulation</i>	91
2.1	Les paramètres des fonctions des systèmes de base de données	91

2.2	Les paramètres des fonctions du réseau de communication sans fil.....	93
3	<i>Simulations et résultats</i>	96
3.1	La distribution des données et des transactions.....	96
3.2	L'impact de la charge du système (MPL) sur la charge du réseau sans fil.....	98
3.3	Transmission sans fil avec/sans déplacement des nœuds mobiles.....	101
3.4	Effet des paramètres de mouvement des unités mobiles.....	102
3.4.1	Paramètres de déplacement d'un nœud mobile.....	103
3.4.2	La durée de déplacement d'un utilisateur mobile.....	104
3.5	Throughput du protocole 2PC Vs. le nombre de nœuds mobiles et le MPL.....	105
3.5.1	Analyse de la configuration 1 (sans déplacement des unités mobiles) :	106
3.5.2	Analyse de la configuration 2 (avec déplacement des unités mobiles) :	108
3.6	Comparaison entre les Throughput des ACPs mobiles pour différents MPL.....	108
3.6.1	Configuration 1 : sans déplacement des nœuds mobiles.....	109
3.6.2	Configuration 2 : avec déplacement des nœuds mobiles.....	110
3.7	Comparaison entre les fréquences d'annulation des différents ACPs.....	112
3.7.1	La fréquence d'annulation Vs. la Mobilité.....	112
3.7.2	Les fréquences d'annulation des différents ACPs Vs. MPL.....	114
3.8	Comparaison entre les latences des différents ACPs pour différents MPL.....	115
3.8.1	Configuration 1 : sans déplacement des nœuds mobiles.....	115
3.8.2	Configuration 2 : avec déplacement des nœuds mobiles.....	117
3.9	Comparaison entre les différents ACPs en terme de messages.....	118
3.10	Effet des déconnexions.....	119
3.11	Effet des handoffs.....	120
4	<i>Résumé et conclusion des résultats des simulations</i>	122
5	<i>Avantages de la plate-forme NS-DBsim</i>	124
6	<i>Imperfections la plate-forme NS-DBsim</i>	124
	<i>Les références bibliographiques</i>	129
	<i>Annexe 1: Organigramme de DBsim</i>	138
	<i>Annexe2: Exemple d'un scénario de mobilité dans NS-DBsim</i>	139
	<i>Annexe3: Présentation de la norme WiFi (IEEE 802.11)</i>	147