

Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique

Ecole nationale Supérieure d'Informatique (ESI)

Oued-Smar, Alger

Mémoire de fin d'études

Pour l'obtention du diplôme d'ingénieur
d'état en informatique

Option : Systèmes Informatiques

Thème

**Implémentation et évaluation de performances d'un protocole de contrôle de
flux dans les réseaux ad hoc**

Réalisé par

- MERIEM ABDELADIM
- EL-MOUATASSIM BILLEH LOUHADIA

Encadré par

- NADIR BOUCHAMA
- NADIA NOUALI

Promotion : 2008/2009

BIBLIOTHEQUE DU CERIST

Table des matières

Partie I : État de l'art	17
Chapitre 1 : Généralités sur les réseaux sans-fil	18
<i>Introduction</i>	19
1. <i>Définition d'un réseau</i>	19
2. <i>La topologie des réseaux</i>	19
3. <i>Normalisation des réseaux</i>	20
3.1. <i>Modèle OSI</i>	20
3.2. <i>Modèle TCP/IP</i>	21
4. <i>Les Réseaux sans-fil</i>	22
4.1. <i>Définition d'un réseau sans-fil</i>	22
4.2. <i>Echelle des réseaux sans-fil</i>	22
4.3. <i>Les architectures des réseaux sans-fil</i>	23
4.4. <i>Présentation de la norme IEEE 802.11</i>	24
4.4.1. <i>Protocoles de la couche physique du modèle IEEE 802.11</i>	24
4.4.2. <i>Protocoles de la sous-couche MAC du modèle IEEE 802.11</i>	26
➤ <i>Spécificités des transmissions radios</i>	26
➤ <i>Techniques d'accès au canal</i>	27
▪ <i>Distributed Coordination Function (DCF)</i>	27
▪ <i>Point Coordination Function (PCF)</i>	32
5 <i>Réseaux ad hoc</i>	32
5.1. <i>Définition</i>	32
5.2. <i>Caractéristiques</i>	33
5.3. <i>Les avantages et inconvénients des réseaux ad hoc</i>	34
5.4. <i>Classification des réseaux ad hoc sans-fil</i>	35
5.5. <i>Domaines d'utilisation des réseaux ad hoc</i>	36
<i>Conclusion</i>	37
Chapitre 2 : Les Techniques de Contrôle de Congestion	38
<i>Introduction</i>	39
1. <i>Notion de congestion</i>	39
1.1. <i>Contrôle de congestion et contrôle de flux</i>	39
1.2. <i>Propriétés d'un bon mécanisme de contrôle de congestion</i>	39
1.3. <i>Taxonomies des méthodes de contrôle de congestion</i>	41

1.3.1.	Taxonomie selon la couche du modèle OSI	41
1.3.2.	Taxonomie selon la durée de congestion	42
1.3.3.	Taxonomie selon le mécanisme utilisé	43
1.3.4.	Taxonomie selon la logique d'intervention	43
1.3.5.	Taxonomie selon le type de notification	44
1.3.6.	Taxonomie selon le stade d'intervention	44
1.3.7.	Taxonomie selon la boucle utilisée	44
2.	<i>Le protocole TCP (Transport Control Protocol)</i>	45
2.1.	Mécanismes pour la fiabilité des transmissions.....	46
2.1.1.	Acquittements « ACK » (Acknowledgments)	46
2.1.2.	Time Out et retransmissions	47
2.2.	Mécanismes pour le contrôle de flux	48
2.3.	Mécanismes de contrôle de congestion de TCP.....	48
2.3.2.	Slow Start et Congestion Avoidance.....	49
2.3.3.	Fast Retransmit et Fast Recovery.....	50
2.4.	Variantes de TCP.....	51
	Conclusion	53
	Chapitre 3 : Le contrôle de flux dans les réseaux ad hoc	54
	Introduction	55
1.	<i>Problèmes de TCP dans les réseaux ad hoc</i>	55
1.1.	Effets du BER (<i>Bit Error Rate</i>) élevé	55
1.2.	Effets de la mobilité des nœuds.....	55
1.2.1.	Effets du recalcul de routes.....	55
1.2.2.	Effets du partitionnement du réseau.....	56
1.3.	Effets du routage multi-path	57
1.4.	Effets de la compétition pour l'accès au canal sans-fil partagé	57
1.4.1.	Contention Intra-Flux	58
1.4.2.	Contention Inter-Flux	58
2.	<i>Protocoles proposés pour améliorer TCP dans les réseaux ad hoc</i>	59
2.2.	Classe des protocoles TCP modifiés.....	60
2.2.1.	TCP-ELFN (TCP-Explicit Link Failure Notification)	60
2.2.2.	ATCP (Ad hoc TCP)	61
2.2.3.	ADTCP (AD hoc TCP)	63
2.3.	Classe des protocoles inter-couche tenant compte de TCP.....	64
2.3.1.	ATRA Framework	64
2.3.2.	C ³ TCP.....	66
2.3.3.	WCCP (Wireless Congestion Control Protocol)	69
2.3.4.	OPET (Optimum Packet scheduling for Each Traffic flow)	72
2.4.	Classe des protocoles dédiés aux réseaux ad hoc.....	73
2.4.1.	ATP (Ad hoc Transport Protocol)	73

2.5. Comparaisons des approches étudiées	76
<i>Conclusion</i>	79
PARTIE II : Conception, mise en œuvre et tests	80
Chapitre 4 : Étude et implémentation de ATCP.	81
<i>Introduction</i>	82
1. <i>Étude détaillée de ATCP</i>	83
2. <i>Objectifs de ATCP</i>	83
3. <i>Fonctionnement et mécanisme de base de ATCP</i>	84
4. <i>Communications inter-couche (Cross Layer)</i>	90
5. <i>Implémentation de ATCP sous NS2</i>	90
6. <i>Simulation et discussion des résultats de la simulation d'ATCP sous NS2</i>	105
<i>Conclusion</i>	112
Chapitre 5 : Proposition d'une amélioration de ATCP.	114
<i>Introduction et Motivations</i>	115
1. <i>Vue synoptique de RBATCP</i>	115
2. <i>Étude détaillée des blocs de base de BRATCP</i>	116
2.1. <i>La machine d'état</i>	117
2.2. <i>Contrôle de congestion bout-en-bout basé sur la régulation du débit</i>	118
2.3. <i>Calcul des métriques au niveau de la couche MAC</i>	119
3. <i>Résumé du fonctionnement générale de l'approche</i> :.....	122
4. <i>Les avantages de RBATCP</i> :.....	123
5. <i>Les inconvénients de RBATCP</i>	124
6. <i>Implémentation de RBATCP sous NS-2</i>	127
7. <i>Simulation et discussion des résultats</i>	130
<i>Conclusion</i>	132