

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE



UNIVERSITÉ MOULOU D MAMMERI DE TIZI-OUZOU
FACULTÉ DE GÉNIE ÉLECTRIQUE ET DE L'INFORMATIQUE
DÉPARTEMENT D'INFORMATIQUE

Mémoire de fin d'étude

En vue de l'obtention du diplôme d'ingénieur d'Etat en informatique
Option : Systèmes parallèles et distribués

*Thème : Conception et analyse d'un
nouvel algorithme de backoff
dans les réseaux sans fil*

Proposé et encadré par :
M^r : A. BOUDINA
Assistée par :
Mlle : F. ACHEMOUKH

Réalisé et présenté par :
• AMOUR Mourad

Promotion 2006/2007

Sommaire

Chapitre I : 802.11 EN MODE AD HOC

Introduction	01
I. Réseaux ad hoc	02
1 Définition des réseaux ad hoc.....	02
2 Modélisation	02
3 802.11 Et mode ad hoc.....	03
4 Les problèmes de la norme 802.11 en mode ad hoc.....	03
4.1 problèmes de topologie radio.....	03
4.2 problèmes liés aux débits multiples.....	04
4.3 problèmes d'équité entre les flux multiples et de débit total dans le réseau.....	04
4.4 problème de détection de collision	04
4.5 Le problème des noeuds exposés.....	04
4.6 Problème des nœuds cachés	05
4.7 Problème d'équité dans l'accès au médium.....	06
II. Description des couches physiques et MAC de la norme IEEE 802.11.....	06
1. La couche physique.....	08
1.1 Les techniques de transmission FHSS et DSSS.....	08
1.1.1 Etalement du spectre par saut de fréquence (FHSS)	08
1.1.2 Etalement du spectre par séquence directe (DSSS).....	09
1.2 Les trames physiques	09
1.2.1 Cas FHSS.....	09
1.2.2 Cas DSSS.....	11
1.3 Bande de fréquences utilisables suivant une zone géographique.....	12
1.3.1 Cas FHSS.....	12
1.3.2 Cas DSSS.....	12
2. Sous couche mac	13
2.1 Espaces inter trames.....	13
2.1.1 SIFS.....	13
2.1.2 PIFS.....	13
2.1.3 DIFS.....	13
2.1.4 EIFS.....	14
2.2 Le format des trames mac.....	14
2.2.1 Control de trame.....	14
2.2.2 Duré/ID.....	17
2.2.3 Les champs Adresses.....	17

2.2.4	Contrôle de séquence.....	18
2.2.5	Cyclic Redundancy Check.....	18
2.3	Les trames de l'accès avec contention.....	18
2.3.1	Trame RTS.....	19
2.3.2	Trame CTS.....	19
2.3.3	Format de la trame ACK.....	19
2.4	Structure des trames 802.11 et 802.11b.....	20
III.	La fonction de coordination distribuée DCF de la norme IEEE 802.11.....	21
1.	Le principe du Csmc/Ca.....	21
1.1	Un système IFS pour la priorité d'accès.....	23
1.2	Un système d'accusé de réception (ACK).....	23
1.3	Le mécanisme RTS/CTS et vecteur d'allocation NAV	24
1.4	Algorithme de Back-off exponentiel	25
	Conclusion	28
	<i>Chapitre II : ANALYSE DES PERFORMANCES DE LA DCF</i>	
	Introduction	30
I.	Analyse de l'algorithme de backoff.....	31
1.	Protocole probabiliste et distribué	31
2.	Exemple de protocole : DCF.....	31
3.	Notions de débit et de performance	34
3.1	Débit.....	34
3.2	Performance.....	34
4.	Etat de l'art	35
5.	Analyse des débits.....	36
3.3	Modélisation du système.....	36
3.4	Résultats	38
5.1.1	Estimation du nombre de station en compétition.....	38
5.1.2	Débit.....	39
5.1.2.1	Débit avec le mécanisme d'accès de base.....	39
5.1.2.2	Débit avec le mécanisme d'accès avec RTS / CTS.....	40
II.	Interprétation.....	41
III.	Evaluation des performances	42
1.	Débits de saturation en fonction de la fenêtre de contention initiale.....	42
2.	Pertes de temps dues aux collisions.....	43
3.	Débits en fonction du niveau de backoff.....	45
4.	Moyenne de transmission pour un paquet.....	46

5. Débit en fonction de la taille du slot time	47
6. Tolérance de l'overhead.....	47
Conclusion	49

Chapitre III : Le mécanisme proposé

Introduction	51
I. Résolution du problème.....	52
II. Une fenêtre de contention adaptée.....	54
III. Débit avec l'utilisation de la fenêtre de contention adaptée.....	57
IV. Evolution de la fenêtre de contention adaptée.....	58
V. Nombre moyen de transmission pour un paquet.....	58
VI. Slots perdus à cause des collisions.....	59
VII. Variation du débit en fonction de la fenêtre de contention adaptée.....	60
Conclusion	61

Chapitre IV : Simulations

Introduction	63
I. Présentation du simulateur ns-2.....	64
1. La simulation.....	64
2. ns version-2.....	64
2.1 Origines du ns-2.....	64
2.2 Structure du simulateur ns-2.....	65
2.3 Interface OTcl.....	66
2.4 Les outils fournis avec ns-2.....	66
2.5 Les fichiers de trace.....	67
2.6 Programmation en ns-2.....	67
2.7 Les instructions de base en OTcl.....	69
2.7.1 Convention.....	69
2.7.2 Substitution.....	69
2.7.3 Inhibition.....	69
2.8 Configuration d'un nœud mobile.....	70
2.9 L'extension du simulateur	71
II. environnement de simulation	71
1. Le modèle de propagation FreeSpace.....	71
2. Routage.....	71
3. Trafique	72
4. Le canal utilisé pour simuler le 802.11b.....	73

5. mac 802.11.....	74
6. Représentation du backoff et du NAV par des chronogrammes.....	75
III. Simulation.....	78
1. Paramètres et scénarios.....	78
2. Résultats des simulations.....	80
Performance du mécanisme d'accès de base.....	80
Performance du mécanisme d'accès avec RTS/CTS.....	82
Conclusion	83
Conclusion générale.....	84