



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



Université Hadj Lakhder - Batna

Faculté des Sciences de l'Ingénieur

Département d'Informatique

Mémoire de Magistère

Thème :

Mécanismes de diffusion dans le routage pour les Réseaux VANET

Préparé par : **Mohamed Tahar AMIOUR**

Proposé et dirigé par : **Pr. Azeddine BILAMI**

Pour l'obtention du **Magistère en Informatique**

Option : Ingénierie des **Systèmes d'Informations**

Soutenue publiquement le : 26/02/2011 devant le jury composé de :

Dr. Abdelmadjid ZIDANI	M.C.	Président	Université de Batna
Pr. Azeddine BILAMI	M.C.	Rapporteur	Université de Batna
Dr. Maamri RAMDANE	M.C.	Examineur	Université de Constantine
Dr. Okba KAZAR	M.C.	Examineur	Université de Biskra

Résumé

Les VANET's (Vehicular Ad-hoc Networks) ce sont des réseaux sans fil composés de véhicules (voiture, bus, camion), la communication inter-véhicules est, de plus en plus, l'objet de nombreux recherches scientifiques pour son rôle dans le confort des conducteurs et dans l'amélioration de la sécurité routière, par conséquent le protocole de routage à une grande importance. L'AODV est un des protocoles de routage dédiés aux réseaux sans fil, qui se base sur le principe d'inondation pour la recherche de la destination ce qui provoque la surcharge des VANET's. Pour surmonter ce problème nous avons introduit au protocole AODV une version simple de l'algorithme MPR (MultiPoint relay) afin de réduire le nombre de messages diffusés lors de la phase de l'inondation. Dans la phase de simulation nous avons bien représenté les VANET's en choisissant des paramètres proches de la réalité tel que: une topologie adéquate, une mobilité dynamique avec une grande vitesse (plus de 90km/h) et une forte densité du trafic. Les résultats de la simulation sous NS2 nous ont montrés que l'AODV basé sur MPR en plus qu'il réduit la charge il se comporte mieux que l'AODV dans un trafic dense et même avec des grandes vitesses où il donne des résultats nettement meilleurs.

Keyword: VANET, protocole AODV, réseaux ad hoc, mécanisme MPR.

Table des matières

Introduction générale	1
Chapitre 1 Les réseaux ad hoc.....	4
1. Introduction.....	5
2. Définition	5
2.1. Les réseaux statiques	5
2.2. Les réseaux ad hoc (sans fil)	6
2.3. Type des réseaux ad hoc	7
(i) Wireless Personal Area Networks	7
(ii) Wireless Local Area Network.....	7
(iii) Wireless Metropolitan Area Networks	8
(iv) Wireless Wide Area Networks.....	8
2.4. Les réseaux mobiles ad hoc MANETs (Mobile Ad hoc Networks).....	8
3. Les réseaux mobiles ad hoc.....	9
3.1. Les applications des réseaux mobiles ad hoc.....	9
3.2. Les caractéristiques des réseaux ad hoc.....	10
3.3. La communication dans les réseaux ad hoc.....	11
3.4. Gestion d'énergie en mode ad hoc.....	12
3.5. Auto configuration des adresses IP dans les réseaux ad hoc.....	13
4. Définition du routage.....	13
4.1. Type de protocole de routage.....	13
4.1.1. Protocoles basés location.....	13
4.1.2. Protocoles basés Topologie	14
4.1.2.1. Protocoles réactifs (à la demande).....	14
4.1.2.2 Protocoles proactifs.....	14
4.1.2.3. Protocoles de routage hybride.....	14
Conclusion.....	15
Chapitre 2 Etat de l'art des VANETs.....	17

Table des matières

1. Introduction.....	18
2. Vehicular Ad Hoc Networks.....	18
3. Architecture des VANETs.....	19
3.1. Architecture avec infrastructure.....	19
3.2. Architecture sans infrastructure (pure ad hoc)	19
3.3. Architecture hybride	20
4. Applications des VANETs.....	21
4.1. Les applications de sécurité.....	21
4.2. Les applications de gestion du trafic (confort)	21
4.3. Les applications commerciales	21
5. Exemple des systèmes réels de VANETs.....	24
5.1. FleetNet (Internet on the road).....	26
5.2. Le consortium de communication Car2Car	26
5.3. IST CarTalk2000	26
5.4. NOW (Network-on-Wheels)	27
5.5. PReVENT	27
5.6. MobiVip	27
6. Caractéristique des VANET.....	28
6.1. La topologie très dynamique	28
6.2. La déconnexion fréquente du réseau	28
6.3. Assez d'énergie et de capacité de stockage	28
6.4. Type géographique de communication	28
6.5. Le modèle de la mobilité et la prédiction	29
6.6. Environnement de communication divers.....	29
6.7. Les contraintes des délais durs.....	29
6.8. Interaction avec des capteurs embarqués.....	29
7. Technologie sans fil	29
8. Le standard 802.11	30

Table des matières

9. Les différentes normes WiFi	31
10. Portées et débits des normes physiques	34
11.1. 802.11a	34
11.2. 802.11b	35
11.3. 802.11g	35
11. Contrôle d'accès au médium.....	36
12. La couche Physique	36
13. Les antennes	37
14. Les modes de fonctionnement	37
15. Le problème de routage dans les VANETs.....	38
16. Type de protocole de routage dans les VANETs.....	38
16.1. GSR (Geographic Source Routing).....	39
16.2. A-STAR (Anchor-based Street and Traffic Aware Routing).....	39
16.3. MDDV (mobility–centric data dissemination).....	39
16.4. VADD (Vehicle-assisted data delivery).....	39
16.5. Urban MultiHop Broadcast Protocol.....	39
16.6. Optimized Link State Routing Protocol (OLSR).....	40
16.7. Zone Routing Protocol (ZRP).....	40
16.8. AODV (Ad hoc On-Demand Distance Vector).....	40
17. La sécurité dans les VANETs.....	40
Conclusion	42
Chapitre 3 Le protocole l'AODV.....	43
1. Introduction.....	44
2. L'AODV	44
3. Routage dans l'AODV	44
3.1. Routage unicast dans l'AODV	44
3.1.1. Fonctionnement général	44
3.1.2. RREQ	48

Table des matières

3.1.3. RREP	49
3.1.4. RERR	50
3.1.5. Messages HELLO	52
3.1.6. Numéros de séquence	52
3.1.7. ACK-RREP	53
3.1.8. EXEMPLE	53
3.2. Le routage multicast	54
4. La sécurité dans l'AODV.....	55
Conclusion	55
Chapitre 4 Problématique et Solution Proposée.....	56
1. Introduction et problématique	57
2. Proposition	57
2.1. C'est quoi le MPR	58
2.2. L'algorithme MPR	59
3. Implémentation	62
3.1. Modification apportée au message HELLO	62
3.2. L'introduction de l'algorithme MPR à l'AODV	64
3.3. Traitement de la réception de requête	66
Conclusion	67
Chapitre 5 Environnements de simulation.....	69
1. Introduction	70
2. Présentation de network simulator NS2.....	70
2.1. Le modèle de réseau sous NS2.....	72
2.2. Les différents modèles de propagation radio sous NS2.....	72
2.2.1. Le modèle de propagation en espace libre (Free space model)	72
2.2.2. Le modèle de propagation utilisant deux rayons (Two-ray ground reflection model).....	72

Table des matières

2.2.3. Le modèle Shadowing.....	73
2.3. Les différents modèles de mobilité sous NS2.....	73
2.3.1. Le modèle de mobilité random waypoint (RWP)	73
2.3.2. Le modèle Random Walk.....	74
2.3.3. Modèle aléatoire de direction (random direction model)	74
3. L'environnement de la simulation	74
3.1. La mobilité	75
3.1.1. Le model freeway	75
3.1.2. les Caractéristiques du Modèle Freeway.....	76
3.1.3. Paramètre du freeway.....	76
3.1.3.1. La carte.....	76
3.1.3.2. La vitesse.....	76
3.2. Le trafic.....	76
3.3. Métriques.....	77
3.3.1. Le taux des paquets délivrés.....	77
3.3.2. Overhead du routage (taux de paquets retransmis /envoyés).....	77
3.3.3. Le délai	77
3.3.4. Taux de perte des paquets (Drop)	78
4. Machine utilisée.....	78
5. Interprétation du résultat de la simulation	78
5.1. Interprétation du fichier trace	78
Conclusion	81
Chapitre 6 Interprétation des résultats.....	82
1. Introduction	83
2. Taux de livraison	83
2.1. Par rapport au nombre de connexion.....	83
2.2. Par rapport à la vitesse des véhicules	84
3. Les délais de livraison	85

Table des matières

4. L'overhead	85
5. Taux de perte	86
6. Comparaison entre le taux AODVM et OLSR.....	87
Conclusion	88
Conclusion générale	90
Conclusion et perspectives	91
Bibliographie	92