

# Diffusion efficace d'un message d'urgence dans un réseau ad hoc de véhicules

Wahabou Abdou, Christelle Bloch, Damien Charlet, François Spies

Laboratoire d'Informatique de l'Université de Franche-Comté  
1, Cours Leprince-Ringuet, 25 200 Montbéliard, France  
{prenom.nom}@univ-fcomte.fr

**Abstract**— A cause du partage du canal radio dans les réseaux ad hoc de véhicules, les méthodes de broadcast doivent s'adapter à la densité du réseau pour une diffusion efficace. Ce papier propose un protocole (Smart-flooding) qui complète les paramètres usuels des méthodes probabilistes et ajuste dynamiquement sa stratégie de communication en fonction de la densité du voisinage évaluée. Smart-flooding est comparé à d'autres méthodes probabilistes. Les résultats expérimentaux montrent que le premier garantit une couverture complète des réseaux étudiés, contrairement aux autres.

## I. INTRODUCTION

Dans les réseaux ad hoc de véhicules (VANETs), le broadcast permet d'envoyer notamment des messages de sécurité / urgence, par exemple pour informer les véhicules présents dans le voisinage à la suite d'un accident routier. Mais un algorithme de broadcast efficace doit tenir compte à la fois de la taille, de la densité et de la mobilité du réseau. Etant donné la couverture réduite de chaque noeud, la propagation repose sur le relais assuré par des noeuds intermédiaires. Des stratégies de diffusion probabilistes sont souvent utilisées [1] pour fixer la probabilité de retransmission en chaque noeud car elles n'induisent pas de latence supplémentaire. Cependant, si cette probabilité est élevée dans un réseau très dense, cela peut provoquer une saturation du canal de communication, de nombreuses collisions, et nuire à l'acheminement des messages. À l'inverse, une valeur trop faible, dans un réseau peu dense peut provoquer une rupture du front de diffusion et certains noeuds risquent de ne jamais recevoir le message. La solution proposée ici vise à pallier ce problème en déterminant les meilleures stratégies de communication à utiliser par chaque noeud en fonction de la densité de son voisinage.

## II. PROTOCOLE DE DIFFUSION AUTO-ADAPTATIF

Le protocole proposé, appelé Smart-flooding, ajuste dynamiquement sa stratégie de diffusion en fonction de la densité du réseau. Il repose sur trois principales opérations : l'étude des stratégies de diffusion pour divers niveaux de densité, la détection de la densité locale par chaque noeud et enfin la sélection dynamique de la stratégie la mieux adaptée à

la densité du réseau.

La première opération combine un algorithme évolutionniste (EA) et un simulateur de réseau (ns-2) pour fixer, hors ligne, les meilleurs comportements adaptés à cinq types de réseau (de très peu dense à très dense) [2], en utilisant un modèle de propagation réaliste (Shadowing Pattern [3]). Pour chacun d'eux, quatre paramètres décrivent le comportement optimisé : la probabilité de retransmission (P), le nombre de retransmissions, le délai entre deux retransmissions successives, et le TTL (nombre maximum de sauts pour chaque paquet retransmis). Puis les 5 jeux de paramètres sont implantés sur chaque noeud. Il choisit au fil du temps la combinaison de paramètres la plus adaptée à la densité du réseau qu'il détecte autour de lui (en analysant l'historique des paquets reçus et des adresses de leurs derniers relais).

## III. ETUDE DES PERFORMANCES DU SMART-FLOODING

Le cas d'application traité est l'envoi d'un message d'urgence dans divers types de VANET : d'une part à densité homogène et d'autre part à niveaux de densité variant selon la position géographique du véhicule. L'objectif dans tous les cas était de délivrer le message d'urgence le plus vite possible, à tous les noeuds. Smart-flooding a été comparé à d'autres méthodes probabilistes (avec  $P=0,6$ ,  $P=0,8$  et  $P=1$ ). Les résultats montrent qu'il garantit, contrairement aux autres stratégies, que tous les noeuds recevront le message (même en réseau très peu dense), au prix d'une légère hausse du temps de propagation (environ 6 centièmes de seconde) et avec une baisse du nombre de collisions.

## REFERENCES

- [1] N. Karthikeyan and V. Palanisamy and K. Duraiswamy, *Optimum Density Based Model for Probabilistic Flooding Protocol in Mobile Ad Hoc Network*, European Journal of Scientific Research, vol. 9 (4), pp. 577-588, 2010.
- [2] W. Abdou, A. Henriot, C. Bloch, D. Dhoutaut, D. Charlet and F. Spies, *Using an Evolutionary Algorithm to Optimize the Broadcasting Methods in Mobile Ad hoc Networks*, Journal of Network and Computer Applications, pp. 1794-1804, 2011.
- [3] D. Dhoutaut, A. Regis, and F. Spies, Ed., *Impact of radio propagation models in vehicular ad hoc networks simulations*, in VANET'06: Proc of the 3rd int. Workshop on Vehicular ad hoc networks, pp. 40-49, Los Angeles, USA, 2006. ACM Press.