

Dr. Sofiane HAMRIOUI

Maître de Conférences à l'USTHB

Membre de Recherche, Laboratoire LARI (Algerie) et GRTC (France)

Membre du Groupe E-NGN (Afrique et Moyen Orient)

Tel: +33760870175 e-mail: s.hamrioui@gmail.com / shamrioui@usthb.dz

Site web: <http://shamrioui.wix.com/hamriouisofiane>

Sujet de Recherches pour les étudiants de MASTER 2

Les réseaux ad hoc mobiles (*MANET ou Mobile Ad Hoc Networks*), offrent aujourd'hui de nouvelles perspectives dans le domaine des télécommunications. C'est un système de transmission des données, conçu pour assurer une liaison indépendante de l'emplacement des périphériques informatiques qui compose le réseau. Les réseaux sans fil sont principalement employés lorsqu'il s'agit d'interconnecter des utilisateurs nomades (par exemple des portables) entre eux.

Ce système ne pose aucune restriction sur la localisation des usagers. Il utilise des ondes radio plutôt qu'une infrastructure câblée pour communiquer. Ce nouveau mode de communication engendre de nouvelles caractéristiques, propres à l'environnement mobile : de fréquentes déconnexions, un débit de communication et des ressources modestes, et des sources d'énergie limitées, une qualité de service dégradée, sécurité inefficace, etc.

Mes axes de recherches s'inscrivent dans cette optique, à travers lesquels j'essaye d'apporter des solutions à ces problèmes très caractéristique des MANET.

Axe 1 : le routage dans les MANET

Le routage est une méthode d'acheminement des informations à la bonne destination à travers un réseau de connexion donné. Le problème de routage consiste à déterminer un acheminement optimal des paquets à travers le réseau au sens d'un certain critère de performance. Le problème consiste à trouver l'investissement de moindre coût en capacités nominales et de réserves qui assure le routage du trafic nominal et garantit sa serviabilité en cas de n'importe quelle panne d'arc ou de nœud. Dans cet axe, on s'intéresse à la conception de protocole de routage prenant en compte problèmes suivants :

- 1- La minimisation de la charge du réseau
- 2- Offrir un support pour pouvoir effectuer des communications multipoints fiables
- 3- Assurer un routage optimal
- 4- Offrir une bonne qualité concernant le temps de latence.

Axe 2 : le transport dans les MANET

Bien que les MANET (Mobile Ad hoc Networks) peuvent jouer un rôle très important des contraintes qui leurs sont spécifiques existent et qui demeurent des freins majeurs au développement d'applications pour ce type de réseaux. L'une de ces contraintes est la dégradation de la performance des protocoles de transport comme le protocole TCP (Transfer Control Protocol) due à plusieurs sources comme les interférences, la mobilité, la charge du réseau, variété des applications, absence d'interactions entre couche, etc. Dans le cadre de ce deuxième axe, nous étudions les possibilités d'amélioration, d'adaptation et d'optimisation des ces protocoles en tenant en compte des aspects suivants :

- 1- Garantir le même service assuré dans le monde filaire
- 2- Maintenir la fiabilité du protocole qui est assuré par le mécanisme d'accusés.
- 3- Adapter le mécanisme de contrôle de congestion afin de faire la distinction entre congestion et failles du réseau.
- 4- Garantir une certaine qualité de service des applications.

Axe 3 : Les Protocoles d'Accès au Medium dans les MANET

Les performances des systèmes de radiocommunications sont fortement liées aux choix techniques qui permettent à des utilisateurs multiples (multi user) d'accéder à un canal de transmission. Cet axe aborde les mécanismes d'allocation des ressources physiques que ces dernières soient des fréquences, des times slots ou des codes d'étalement.

Cet ensemble de mécanismes constitue une sous couche, appelée Medium Accès Control (MAC), de la couche "Liaison de Données" définie par l'ISO. On essayera dans cet axe de concevoir et de développer des solutions pour ces protocoles MAC qui garantiront :

1. Un accès équitable au médium
2. la prise en compte des fonctionnalités de autres couches particulièrement la couche Routage et la couche Transport.
3. la réduction de collisions et d'interférences.
4. l'intégration et l'amélioration de la qualité de service.

Axe 4 : La consommation d'énergie dans les MANET

Dans un MANET, les nœuds mobiles sont conçus pour fonctionner durant des mois voire des années (dans le cas par exemple des réseaux de capteurs). Ainsi, la capacité énergétique de ces nœuds doit être utilisée efficacement afin de maximiser la durée de vie du réseau. A noter qu'une fois qu'un nœud a épuisé son énergie, il est considéré comme défaillant. Ainsi, il y a une forte probabilité de perdre la connectivité du réseau.

Dans ce cet axe, nous décrirons la problématique de la consommation d'énergie dans les MANET. Nous présenterons aussi les principales solutions proposées dans la littérature pour la gestion de la consommation de l'énergie. Nous présentons dans ce qui suit les différentes techniques utilisées pour minimiser cette consommation. Ces techniques sont appliquées soit au

niveau de la couche liaison (sous couche MAC) ou au niveau de la couche réseau. Ces techniques doivent vérifier les points suivants :

1. le maintien des fonctionnalités des protocoles en question
2. la minimisation de la consommation d'énergie.
3. opter pour des techniques les moins coûteuses possibles
4. la veille à ce que les incidences de ces techniques sur les autres niveaux ne soient pas négatives.

Axe 5 : La QoS dans les MANET

Dans un MANET, il existe un certain nombre de critères usuels bien identifiés : une application peut désirer obtenir des garanties sur le débit des communications, sur le délai, le taux ou le profil de pertes, la gigue, etc. En revanche, chaque application a des besoins spécifiques et seule l'application est consciente de ses besoins. Il est difficile de définir globalement des niveaux de service. Les applications doivent pouvoir indiquer explicitement, par exemple, quel délai maximal elles peuvent supporter. On voit alors apparaître une spécificité de quelques protocoles comme MAC, routage et transport avec qualité de service. Bien que les MANET présentent un grand nombre de spécificités qui rendent la conception de tels algorithmes difficiles, nous essaieront à travers cet axe de proposer des solutions de QoS qui s'inscrivent dans les points suivants :

1. Adaptation des protocoles existants beaucoup plus que de proposer de nouveaux protocoles
2. Opter pour des algorithmes moins complexes et faciles à mettre en œuvre.
3. Traiter le maximum de nouvelles métriques de QoS.
4. Comparer les solutions proposées avec celles qui existent dans le monde du sans fil.

Axe 6 : Les Interactions entre les couches MAC, Transport et routage

La QoS (Quality of Service) est l'une des préoccupations essentielles des MANET, elle peut être définie comme étant un ensemble de paramètres ou de services nécessaires qui doivent être assurés afin d'optimiser ses performances. La performance de tels paramètres a tendance à se dégrader surtout que dans un environnement complexe comme les MANET les problèmes sont divers et fréquents comme les ruptures de connexion, les problèmes du nœud caché et du nœud exposé, les collisions, une mauvaise consommation d'énergie, etc. Ces problèmes s'amplifient surtout lorsque les interactions entre couches ne sont pas prises en compte. C'est dans cette optique que s'inscrit cet axe à travers lequel nous essaieront d'étudier les interactions entre les différents niveaux du modèle OSI puis proposer des solutions pour ces interactions pour une meilleure performance des MANET.

Nous nous basons sur les points suivants :

1. Etude des interactions entre MAC, Transport et Routage.
2. Amélioration des interactions entre MAC, Transport et Routage
3. Etude des incidences de l'amélioration des interactions sur les autres couches
4. Etude des incidences de l'amélioration des interactions entre couches sur la performance des MANET.