

ETUDE DE LA QUALITE DE SERVICE DANS LES RESEAUX VANET

KHALID ANOUAR, MOHAMED TALEA, ELHABIB BENLAHMAR

FACULTE DE SCIENCE BEN M'SIK CASABLANCA DEPARTEMENT TRAITEMENT DE L'INFORMATION

RÉSUMÉ:

Fournir un soutien de qualité de service dans VANET est un défi en raison de la nature dynamique de la topologie du réseau, liaisons sans fil fiables et les environnements d'opération sévère. Dans ce document, nous nous concentrons sur le support de la QoS à la couche MAC qui constitue la base de la pile de communication et qui a la capacité d'ajuster des paramètres principaux de QoS comme le facteur d'utilisation des dispositifs de détection. Nous explorons les défis et les perspectives pour les réseaux de capteurs sans fil de qualité de service. Des problèmes de recherche ouverte sont également étudiés pour préciser les nouvelles orientations de recherche possibles dans le domaine de la qualité de service approvisionnement dans les réseaux de capteurs sans fil à la couche MAC.

TERMES D'INDEX :

VANET, QoS, la couche MAC, liaisons sans fil,

1. INTRODUCTION

Aujourd'hui les voitures et autres véhicules privés sont utilisés quotidiennement. Le plus gros problème en ce qui concerne l'utilisation accrue du transport privé est le nombre croissant de décès qui surviennent à cause d'accidents sur les routes; les dépenses et les dangers connexes ont été reconnus comme un problème grave d'être confronté par la société moderne.

VANET fournit une communication sans fil entre les véhicules en mouvement, en utilisant une communication à courte portée DSRC (Dedicated short-range communications). DSRC est essentiellement 802.11a IEEE amendé pour un fonctionnement à faible surcharge à 802.11p; l'IEEE standardise alors toute la pile de communication de la famille 1609 des normes faisant référence à l'accès sans fil dans des environnements de véhicules (WAVE). Un véhicule peut communiquer avec d'autres véhicules (V2V) ou communiquer avec l'équipement fixe à côté de la route, appelée unité de bord de la route (RSU) c'est la communication à infrastructure (V2I) [1].

Ces types de communications permettent aux véhicules de partager différents types d'informations, par exemple, des

informations de sécurité dans le but de la prévention des accidents, les enquêtes post-accident ou les embouteillages.

Autre type d'information peut être diffusée comme voyageur des informations connexes qui est considérée comme une information non-sécurité.

L'intention derrière la distribution et le partage de cette information est de fournir un message de sécurité pour avertir les conducteurs des dangers attendus afin de diminuer le nombre d'accidents et de sauver la vie des gens, ou à offrir aux passagers des trajets agréables.

Ce champ attire des chercheurs de différents domaines pour développer des applications VANET, des protocoles et des outils de simulation. Plusieurs défis sont confrontés les chercheurs et les développeurs. Par conséquent, plusieurs documents et articles ont tenté de couvrir ces issues. [2] Étudié les aspects de communication et de réseautage de cette technologie et abordé les questions de sécurité et de confidentialité. Alors que les auteurs de l'article [3] mettent l'accent sur les protocoles de routage VANET et ses exigences pour obtenir un meilleur temps de communication avec moins de consommation de bande passante réseau. [4] les auteurs de l'article examinent les catégories de protocoles de routage dans VANET et l'idée derrière chacun d'eux.

Le reste de ce document est structuré comme suit. Nous commençons la [section 2](#) les caractéristiques uniques de VANET. La [section 3](#) nous présentons les mesures et les paramètres de la qualité de service et finalement [section 4](#) nous présentons les défis de QoS dans les réseaux de capteurs sans fil.

2. CARACTERISTIQUES DE VANET

VANET à ses propres caractéristiques uniques par rapport aux autres types de MANET, les caractéristiques uniques de VANET incluent:

Mobilité Prédicible: VANET diffère des autres types de réseaux mobiles ad hoc dans lequel les nœuds sont en mouvement d'une manière aléatoire, parce que les véhicules sont limités par la topologie de la route et par l'obligation de respecter panneaux routiers et feux de signalisation et à répondre à d'autres véhicules circulant [5] [6] [3] [7] conduisant à la prévisibilité en terme de mobilité.

Fournir une conduite sûre: l'amélioration du confort des passagers et l'amélioration de l'efficacité du trafic: VANET fournit des communications directes entre les véhicules en mouvement, permettant ainsi un ensemble d'applications, exigeant la communication directe entre les nœuds à appliquer sur le réseau. Ces applications peuvent fournir aux conducteurs voyageant dans la même direction avec des messages d'alerte sur les accidents, ou sur la nécessité de la rupture brusque menant au conducteur de construire une vision plus large de la route. En outre, les types supplémentaires d'applications pourraient être appliquées par ce type de réseau afin d'améliorer le confort des passagers et l'efficacité du trafic en diffusant des informations sur la météo, la circulation et le point d'information d'intérêt (station-service, centres commerciaux et restauration rapide) [5].

Pas de contraintes de puissance: La puissance dans VANET n'est pas un défi critique que dans les MANET, parce que les véhicules ont la capacité de fournir une puissance continue de l'OBV par la batterie longue durée de vie [5] [8] [9].

Le variable de la densité du réseau: La densité du réseau dans VANET varie en fonction de la densité du trafic, qui peut être très élevé dans le cas d'un embouteillage, ou très faible, comme dans le trafic suburbaine [8] [7].

L'évolution rapide de la topologie du réseau: Vitesses élevées caractérisent les véhicules en mouvement, en particulier à l'autoroute menant à des changements rapides de la topologie du réseau. De plus, le comportement du conducteur est affecté par la nécessité de réagir aux données reçues à partir du réseau, ce qui provoque des changements dans la topologie du réseau [5] [8] [3].

Large échelle du réseau: L'échelle du réseau pourrait être grande dans les zones urbaines denses, tels que le centre-ville, les routes et à l'entrée des grandes villes [8] [7].

Haute capacité de calcul: Parce que les nœuds VANET sont des véhicules, ils peuvent être équipés d'un nombre suffisant de capteurs et de ressources informatiques; tels que les processeurs, une grande capacité de mémoire, la technologie d'antenne de pointe et système de positionnement global (GPS). Ces ressources augmentent la capacité de calcul du nœud, qui aide à obtenir la communication sans fil fiable et acquérir des informations exactes concernant sa position actuelle, la vitesse et la direction [9] [1].

QUALITE DE SERVICE :

Le terme QoS est largement utilisé dans le domaine de tous les types de réseaux, mais encore il n'y a pas de consensus sur sa signification exacte. Union internationale des télécommunications (UIT) Recommandation E.800 (09/08) a défini QoS comme: "Ensemble des caractéristiques d'un service de télécommunications qui lui confèrent l'aptitude à satisfaire des besoins exprimés et implicites de l'utilisateur du service". Traditionnellement, il se réfère à des mécanismes de contrôle qui orchestrent la réservation de ressources, plutôt que la qualité du service fourni lui-même.

Pratiquement, QoS apporte la possibilité de donner des priorités différentes aux différents utilisateurs, des applications et des flux, des cadres ou des paquets en fonction de leurs exigences en contrôlant le partage des ressources données.

Par conséquent, le niveau de performance plus élevé par rapport aux autres peut être assuré par un ensemble de paramètres de service mesurables tels que le retard, la gigue, la bande passante disponible, et la perte de paquets [10].

3. MESURES ET LES PARAMETRES DE QOS :

Le support de QoS dans les couches du réseau ou dans les couches de transport ne peut être assurée sans la prise d'un protocole MAC qui résout les problèmes de partage du médium et soutient une communication fiable, et il gère les défis supplémentaires des réseaux de capteurs tels que les contraintes d'énergie sévères et le cycliste de service et les conditions environnementales imprévisibles par des méthodes telles que les retransmissions ou d'émission de commande de puissance.

Et bien que les mécanismes MAC centralisées existent pour d'autres types de réseaux, tels que la fonction de coordination du point (PCF) dans IEEE 802.11, où les nœuds demandent le droit d'accès au support à partir d'un coordinateur, ces régimes sont difficiles à appliquer au réseau sans fil en raison du grand nombre de nœuds et la nature multi saut aussi des problèmes d'évolutivité. Par conséquent, notre priorité est sur la QoS au niveau MAC dans lequel le support distribué.

Nous présentons les mesures qui permettent de quantifier les exigences de qualité de service. Les paramètres généraux de la perspective de la mise en réseau maximisent le débit et débit utile, en minimisant le retard, en maximisant la fiabilité, réduisant gigue, maximiser l'efficacité énergétique etc. Afin de bien performer ces mesures, l'impact général de toute la pile de protocole devrait être prise en compte tout en soutenant la qualité de

service. Cependant, nous nous concentrons sur les indicateurs de performance qui peuvent être satisfaites à la couche MAC, comme suit:

La minimisation de retard d'accès au support: il est certain que, dans le but de minimiser le retard de bout en bout à partir de sources de capteur au nœud récepteur, les performances de la couche de routage doit également être prise en compte. On minimise le retard d'accès au support des dispositifs pour garantir que la latence de paquet est optimisée dans la couche MAC et pour répondre aux exigences de retard de bout en bout

Minimiser les collisions: les collisions, et par conséquent les retransmissions, un impact direct sur les mesures de réseaux globaux tels que le débit, le retard et l'efficacité énergétique. Etant donné que la couche MAC coordonne l'échange du support sans fil, il est chargé de réduire le nombre de collisions. Les collisions peuvent être évitées par des méthodes de détection transporteur consciencieux, tels que l'adaptation fenêtre de contention selon les exigences du trafic, compte tenu des protocoles basés sur la contention.

Maximiser la fiabilité: associés à minimiser les collisions, la couche MAC peut également contribuer à l'assurance de la fiabilité. Mécanismes d'acquiescement peuvent être utilisés pour identifier les pertes de paquets et les retransmissions en conséquence peuvent être réalisées dans le temps de régler les problèmes.

De même, l'adaptation du nombre de tranches de temps, des fréquences en fonction des besoins du réseau peut éviter les collisions dans le cas des protocoles sans contention.

Réduction de la consommation d'énergie: efficacité énergétique est toujours le critère le plus important dans les réseaux de capteurs en raison de l'opération de dispositifs de détection batterie limitée. Couche MAC peut contribuer à l'efficacité énergétique en réduisant les collisions et retransmissions et surtout peut régler le rapport cyclique des dispositifs de détection selon la dynamique du réseau. Devoir cyclisme est important dans les opérations de Réseaux de capteurs sans fil depuis l'opération sans fil consomme le plus d'énergie et radio devrait être gardé hors chaque fois qu'il n'est pas nécessaire. En outre, la puissance d'émission des radio-capteur peut être adaptée en fonction des conditions du réseau afin de minimiser la consommation d'énergie à la couche MAC.

Minimiser les interférences et maximiser la concurrence (transmissions parallèles): Depuis support sans fil est un support partagé, toutes les transmissions indésirables au sein du même réseau ou transmissions

d'autres réseaux qui partagent les mêmes parties du spectre contribuent aux interférences sur les émissions destinées.

Interférences provoque la perte de paquet et donc influencer sur le débit, le retard et l'efficacité énergétique du réseau. Maximiser la concurrence tout en limitant l'impact des interférences sur les transmissions parallèles peut contribuer à ces mesures. Couche MAC peut atteindre un minimum d'interférence et de la concurrence maximale en réglant les paramètres liées, comme contention fenêtrage, le chronométrage, la puissance de transmission, le canal d'exploitation.

Maximiser l'adaptabilité aux changements: les réseaux de capteurs sont caractérisés par leur comportement dynamique: les nœuds peuvent épuiser leur batterie et déconnecter du réseau, de nouveaux nœuds peuvent être ajoutés au réseau, les liens entre les nœuds peuvent changer dans le temps en raison des conditions environnementales ou des changements topologiques, les conditions de circulation peuvent changer selon les phénomènes surveillés. Par conséquent, les protocoles MAC devraient prendre des mesures d'adaptation en fonction de la dynamique du réseau. Par exemple, si à haut débit, le trafic de données en temps réel domine dans les nœuds du réseau devrait fonctionner avec un cycle de service élevé que si le trafic à faible débit circule dans le réseau le plus des nœuds peuvent être conservés comme passive pour économiser l'énergie.

Comme nous l'avons mentionné, ce sont les mesures qui peuvent être satisfaites à la couche MAC alors que d'autres paramètres tels que maximiser le débit et débit utile, en minimisant le retard de bout en bout à partir de sources au nœud dissipateur peut être considéré pour l'ensemble de la pile de protocole. Afin d'atteindre ces objectifs de performance, les paramètres associés doivent être réglés à la couche MAC en conséquence. Ces paramètres comprennent la puissance de transmission, le chronométrage ou la fréquence des transmissions (soit avec l'adaptation de fenêtre et backoffs discorde dans les protocoles basés sur la contention ou l'adaptation des intervalles de temps ou des fréquences dans les protocoles sans contention), cyclique, les mécanismes, les mécanismes d'acquiescement et la bande passante de files d'attente [10].

4. LES DEFIS DE QOS DANS LES RESEAUX DE CAPTEURS SANS FIL :

Les contraintes de ressources: les réseaux de capteurs sans fil manque de bande passante, la mémoire, l'énergie et

la capacité de traitement. Cependant, l'énergie limitée est le plus crucial car dans de nombreux scénarios, il est impossible ou difficile de remplacer ou de recharger les batteries des nœuds de capteurs. Bien que la récolte de l'énergie par l'énergie solaire [11] [12] semble être une solution prometteuse à la pénurie d'énergie, panneaux solaires actuels sont encore trop grands pour les dispositifs de capteurs minuscules. Finalement, les mécanismes de soutien de qualité de service proposées doivent être légers et simples pour fonctionner sur un nœud de capteur hautement ressources limitées.

Nœud de déploiement: Déploiement des nœuds de capteurs peuvent être à base déterministe ou aléatoire. Dans déploiement déterministe, les nœuds de capteurs sont placés manuellement et de routage peuvent être effectués par des chemins préprogrammés. Dans un déploiement aléatoire, nœuds de capteurs sont déployés aléatoirement et s'organisent de manière ad hoc.

Par conséquent, la découverte du voisin, la découverte de chemins, l'information géographique des nœuds et le regroupement sont les problèmes à résoudre.

Changements de topologie: la mobilité des nœuds, des échecs de liaison, nœud défectueux, l'épuisement de l'énergie ou des événements naturels comme les inondations ou incendies peuvent provoquer des changements de topologie. En outre, plus de la couche de liaison ou des protocoles de couche MAC emploient sommeil écouter les horaires et allumer la radio du capteur nœuds à pied temporairement d'économies d'énergie. Ce genre de mécanismes de gestion de l'alimentation provoque également des changements de topologie fréquents. Inévitablement, la nature dynamique de la topologie de réseaux de capteurs sans fil présente un défi supplémentaire pour le support QoS.

La redondance des données: les réseaux de capteurs sans fil comprennent un grand nombre de nœuds de capteurs minuscules et donc, un événement ou phénomènes observés peuvent être détectés par plusieurs nœuds de capteurs. Bien que cette redondance permette le transfert de données fiable, il provoque également la livraison de données inutiles dans le réseau qui donne par conséquent à la congestion. L'agrégation des données / fusion [13] [14] mécanismes peuvent diminuer la redondance, mais aussi et peuvent introduire des retards supplémentaires dans la complexité du système. Par conséquent, les mécanismes de qualité de service efficaces sont nécessaires pour faire face à la redondance des données.

Plusieurs types de trafic: des nœuds de capteurs qui ont la capacité de détection ou de l'observation des phénomènes

divers peuvent générer différents types de trafic. Par exemple, de streaming multimédia et de l'emplacement d'une cible détectée ou des informations de température périodique d'une zone peuvent être effectuées en même temps pour une application spécifique.

Par conséquent, les applications nécessitant existence de plusieurs classes de trafic ajoutent problèmes difficiles supplémentaires au soutien de QoS puisque les exigences de classes de trafic diffèrent les uns des autres.

Trafic en temps réel: Dans certaines applications critiques telles que la surveillance des catastrophes naturelles ou de surveillance de la sécurité, a recueilli des données n'est valable que pour un laps de temps limité et doit être livré avant son échéance. Ce type de données critiques en temps réel doit être manipulé par des mécanismes de qualité de service adéquats.

Trafic asymétrique: Dans les réseaux de capteurs sans fil, il y a généralement une entité centrale (parfois de plusieurs d'entre eux) qui obtient la vue globale de l'environnement de détection appelé le nœud de chute et il peut exister des entités de la couche intermédiaire pour l'agrégation des données et la compression nommé en tant que chefs de cluster.

Par conséquent, le trafic déséquilibré flux de nœuds de capteurs à couler nœuds ou des têtes de grappe sont couramment observées dans les réseaux de capteurs sans fil. En outre, les applications événementielles surtout provoquent des changements sporadiques dans le modèle de trafic en cas de détection d'événement. Bien que les protocoles de routage intelligents peuvent partager la charge de trafic entre des voies différentes, le protocole MAC doit encore accueillir le trafic non équilibré et sporadique.

Évolutivité: la plupart des réseaux de capteurs sont composés de centaines ou de milliers de nœuds de capteurs. Comme la zone d'intérêt ou les exigences de qualité de l'augmentation de l'observation, plusieurs nœuds de capteurs doivent être déployés. Par conséquent, conçu mécanisme QoS doit bien évoluer avec des réseaux très denses ou à grande échelle.

Taux d'erreurs plus élevés: taux d'erreur binaire (BER) haut peuvent être expérimentés en raison de moyenne à haute densité de communication à la fois pour l'eau [15] et le sol. En outre, les pertes de connectivité se produisent plus fréquemment en raison de multiples lourd et la décoloration. Par conséquent, des mécanismes de contrôle d'erreurs effectives doivent être intégrés pour atteindre un niveau acceptable de BER.

Des conditions environnementales extrêmes: caractéristiques extrêmes des deux environnements sous-marins et souterrains font des dispositifs de détection plus sensible à la corrosion et les dysfonctionnements qui raccourcit la durée de vie du réseau et diminue le niveau de fiabilité. Afin de faire face à ces problèmes, les mécanismes de QoS dérivés doivent tenir compte des conditions environnementales extrêmes en compte et prendre les mesures nécessaires à l'avance.

Dans les réseaux de capteurs sans fil, les nœuds de capteurs sont généralement supposés être statiques. Cependant, certaines applications récentes de réseaux de capteurs sans fil, tels que les soins médicaux, la réponse aux catastrophes, et VANET utilisent nœuds de capteurs mobiles et la mobilité pose un autre ensemble de défis uniques à relever, qui comprennent la gestion de la topologie, routage, gestion de l'énergie. Depuis le voisinage d'un nœud change fréquemment en raison de la mobilité, de la topologie et de la densité spatiale du réseau changent fréquemment. Par conséquent, la qualité de service approvisionnement dans les réseaux de capteurs mobiles devient une tâche plus difficile car les méthodes envisagées doivent gérer la connectivité nœud très dynamique et la densité.

Des questions difficiles liées sont mises en évidence. Ces défis rendent difficile de fournir des garanties déterministes de qualité de service, tels que les limites rigoureuses sur les retards de paquets, bande passante garantie ou les pertes de paquets dans les réseaux de capteurs. Cependant, fournir différents services pour les différentes classes de trafic malgré ces défis est encore possible. Ces facteurs mentionnés difficiles doivent être prises en compte lors de la conception de nouveaux mécanismes QoS de soutien et de nouvelles techniques doivent être adoptées afin de faire face avec eux.

REFERENCES:

- [1] Olariu S, Weigle MC. "Vehicular networks: from theory to practice". 1st ed. Chapman & Hall/CRC; 2009.
- [2] Hartenstein H, Laberteaux KP. "A tutorial survey on vehicular ad hoc networks". *Communications Magazine*, IEEE 2008; 46(6):164–71.
- [3] Li F, Wang Y. "Routing in vehicular ad hoc networks: a survey". *IEEE Vehicular Technology Magazine* 2007; 2(2):12–22.
- [4] Lin Y, Chen Y, Lee S. "Routing protocols in vehicular ad hoc networks: a survey and future perspectives". *Journal of Information Science and Engineering* 2010; 26 (3):913–32.
- [5] Jakubiak J, Koucheryavy Y. "State of the art and research challenges for vanets". In: *Consumer communications and networking conference. CCNC 2008. 5th IEEE*; 2008. p. 912–6.
- [6] Blum J, Eskandarian A, Hoffman L. "Challenges of intervehicle ad hoc networks". *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems* 2004; 5(4):347–51.
- [7] Toor Y, Muhlethaler P, Laouiti A. "Vehicle ad hoc networks: applications and related technical issues". *IEEE Communications Surveys Tutorials* 2008; 10(3):74–88
- [8] YousefiS, Mousavi MS, Fathy M. "Vehicular ad hoc networks (vanets): challenges and perspectives". In: *Proceedings of the 6th international conference on ITS telecommunications*; 2006. p. 761–6.
- [9] Nekovee M. "Sensor networks on the road: the promises and challenges of vehicular ad hoc networks and grids". In: *Workshop on ubiquitous computing and e-Research*; 2005.
- [10] M.A. Yigitel et al. "QoS-aware MAC protocols for wireless sensor networks: a survey". *Computer Networks* 55 (2011) 1982–2004.
- [11] P. Corke, P. Valencia, P. Sikka, T. Wark, L. Overs, "Long-duration solar-powered wireless sensor networks", in: *EmNets '07: Proceedings of the 4th Workshop on Embedded Networked Sensors*, ACM, New York, NY, USA, 2007, pp. 33–37.
- [12] J. Taneja, J. Jeong, D. Culler, "Design, modeling, and capacity planning for micro-solar power sensor networks", in: *IPSN'08: Proceedings of the 7th International Conference on Information Processing in Sensor Networks*, IEEE Computer Society, Washington, DC, USA, 2008, pp. 407–418.
- [13] L. Krishnamachari, D. Estrin, S. Wicker, "The impact of data aggregation in wireless sensor networks", in: *Proceedings of the 22nd International Conference on Distributed Computing Systems Workshops*, 2002, pp. 575–578.
- [14] C. Intanagonwiwat, R. Govindan, D. Estrin, J. Heidemann, F. Silva, "Directed diffusion for wireless sensor networking", *IEEE/ACM Transactions on Networks* 11 (1) (2003) 2–16.
- [15] L. Lanbo, Z. Shengli, C. Jun-Hong, "Prospects and problems of wireless communication for underwater sensor networks", *Wireless Communications on Mobile Computing* 8 (2008) 977–994.