

AMBIENTE DE SIMULAÇÃO PARA AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DE ALGORITMOS DE ROTEAMENTO PARA REDES VEICULARES

Iallen Gábio de Sousa Santos, André Castelo Branco Soares (Orientador, Depto. de Informática e Estatística – UFPI)

Introdução

As Redes Veiculares são redes de computadores situados em automóveis e em unidades de acostamento presentes nas vias de trânsito. Essas redes visam prover a comunicação entre veículos e a comunicação entre veículos e unidades de acostamento de forma a permitir aplicações diversas.

As aplicações para redes veiculares são divididas em três categorias principais: aplicações de entretenimento como compartilhamento de arquivos, troca de mensagens de texto e o acesso à internet; aplicações de auxílio ao motorista como auxílio para encontrar estacionamento e informações sobre localidades dentre outras[1]; aplicações de segurança que visam prover maior segurança no trânsito [2][3][4][5][6][7].

Os protocolos de comunicação utilizados nas redes móveis atuais não são adequados para a utilização nas redes veiculares, pois essas possuem características como alta mobilidade dos nós, necessidade de escalabilidade da rede e o fato de a trajetória estar limitada às vias de trânsito [1]. Isso levou ao desenvolvimento de uma arquitetura para redes veiculares denominada WAVE (Wireless Access in Vehicular Environment).

Este projeto teve por finalidade a implantação de um ambiente de simulação voltado para a avaliação de desempenho de algoritmos de roteamento em redes veiculares no laboratório de redes e sistemas distribuídos do Departamento de Informática e Estatística da UFPI, permitindo assim a realização de estudos e pesquisas na área.

Nas próximas seções será abordado a metodologia, resultados e discussões do projeto e por fim as conclusões finais.

Metodologia

As atividades do bolsista foram divididas nas seguintes Atividades de Iniciação Científica (AIC): Fazer um levantamento do estado da arte das redes veiculares e dos algoritmos de roteamento propostos; Identificar, caracterizar e avaliar ferramentas de simulação de redes veiculares; Entrega do Relatório Parcial; Implantar um ambiente de simulação do Laboratório de Redes e Sistemas Distribuídos para simulação de algoritmos de roteamento específicos para redes veiculares; Escrever artigo científico para divulgação dos principais resultados do projeto; Elaboração do Relatório Final.

Inicialmente foi feito um estudo geral para levantar informações e identificar os principais problemas na área de redes veiculares, logo após foram pesquisadas ferramentas para viabilizar a implantação de um ambiente de simulação onde foi selecionada a ferramenta NCTUns 6.0 que roda sobre o sistema operacional Fedora 12. O ambiente de simulação foi implantado e utilizado para a realização de estudos que deram origem a um artigo. Ainda foram feitos estudos que viabilizaram a implementação de programas agentes que auxiliam na adaptação da ferramenta de simulação aos problemas abordados.

Resultados e Discussão

Após a identificação de ferramentas para a implantação do ambiente de simulação para redes veiculares, a ferramenta NCTUns 6.0 foi escolhida devido a possuir algumas características vantajosas em relação às outras como suporte nativo ao protocolo 802.11p que é o protocolo de acesso ao meio da arquitetura WAVE, suporte a simulações em nível microscópico onde os parâmetros são configuráveis para cada nó da rede, favorecendo a simulação de diversos tipos de ambiente, a ferramenta também utiliza protocolos reais da pilha de protocolos implementada no sistema operacional Fedora 12, além disso esta ferramenta é freeware e open source permitindo futuras modificações e adaptações.

No processo de estudo das Redes Veiculares foi identificada a utilização de redes veiculares para evitar colisões de automóveis [4][5][6][7]. Através do ambiente de simulação implantado foram realizados estudos sobre a aplicação de segurança para evitar a colisão de veículos em cadeia (*Chain Collision Avoidance - CCA*). Para isso o problema das colisões em cadeia foi modelado e implementado no simulador de Redes Veiculares. Com isso, foi constatado a eficiência de tal aplicação reduzindo significativamente a quantidade de colisões de automóveis.

A Figura 1 apresenta um gráfico mostrando a eficiência da aplicação CCA manual e automática nos cenários estudados.

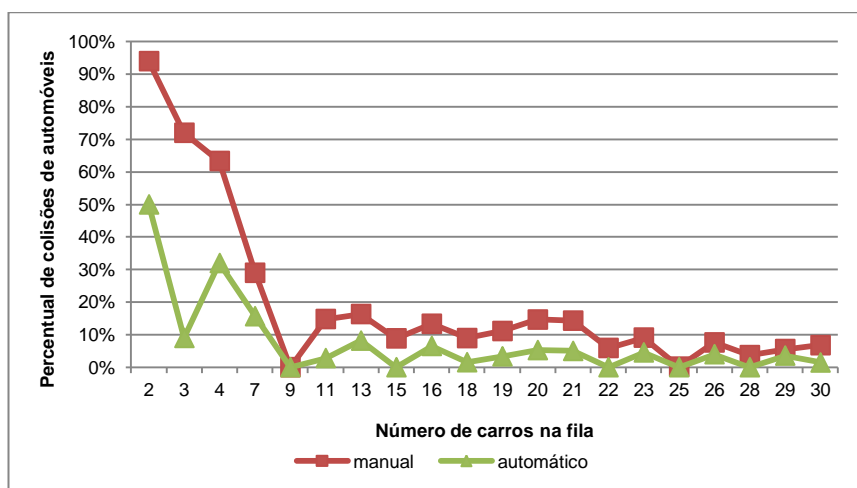


Figura 1: Percentual de colisões de veículos em função da quantidade de veículos na fila utilizando CCA manual e automático

Os estudos realizados também permitiram a identificação de um problema comum em redes sem fio também no ambiente veicular que é o problema do terminal oculto, em seguida foram feitos experimentos para mostrar a sua influência no desempenho da aplicação CCA que obteve um aumento de aproximadamente 2,5% no percentual de colisões de veículos.

Conclusões

Esse projeto proporcionou a implantação de um ambiente de simulação para dar suporte ao estudo de algoritmos de roteamento em redes veiculares bem como outros estudos na área no laboratório de redes e sistemas distribuídos do Departamento de Informática e

Estatística da UFPI. Além disso, foi desenvolvido um estudo de avaliação de desempenho de aplicações CCA utilizando a infraestrutura de simulação implantada.

No estudo realizado observou-se que a aplicação CCA utilizando disseminação das mensagens de emergência por broadcast obteve um desempenho satisfatório com percentual de colisões próximo de 0% principalmente para filas grandes de veículos onde o cenário é mais agravante no entanto a inserção de outros veículos gerando tráfego na rede provoca o problema do terminal oculto que gera colisões de quadros e consequente perda de mensagens de emergência prejudicando o desempenho geral da aplicação.

Referências Bibliográficas

[1] R. S. A. Alves, Couto R. S. Campbell, I. V., M. E. M. Campista, I. M. Moraes, M. G. Rubinstein, L. H. M. K. Costa, O. C. M. B. Duarte, and M. Abdalla. Redes Veiculares: Princípios, Aplicações e Desafios. Minicursos SBRC 2009, 2009.

[2] M. Koubek, S. Rea, and D. Pesch. Reliable broadcasting for active safety applications in vehicular highway networks. In IEEE 71st Vehicular Technology Conference (VTC 2010-Spring), pages 1 – 5, May 2010.

[3] B.M. Mughal, A.A. Wagan, and H. Hasbullah. Efficient congestion control in vanet for safety messaging. In International Symposium in Information Technology (ITSim), pages 654 – 659, June 2010.

[4] T. Taleb, A. Benslimane, and K. Ben Letaief. Toward an effective risk-conscious and collaborative vehicular collision avoidance system. In IEEE Transactions on Vehicular Technology, pages 1474 – 1486, Mar 2010.

[5] J.-B. Tomas-Gabarron, E. Egea-Lopez, J. Garcia-Har, and R. Murcia-Hernandez. Performance evaluation of a cca application for vanets using ieee 802.11p. In IEEE International Conference on Communications Workshops (ICC), Maio 2010.

[6] Juan Bautista, Tomas Gabarron, Esteban Egea Lopez, Joan Garcia Haro, and Rocío Murcia Hernández. Testing viability of relay policies for reactive cca applications in vanets. In IEEE 6th International Conference on Wireless and Mobile Computing, Networking and Communications, Oct 2010.

[7] Shouzhi Xu, Huan Zhou, Chengxia Li, and Yu Zhao. A multi-hop v2v broadcast protocol for chain collision avoidance on highways. In IEEE International Conference on Communications Technology and Applications., pages 110 – 114, Oct 2009.