

AVALIAÇÃO DE ASPECTOS DE DISSEMINAÇÃO DE INFORMAÇÃO EM REDES VEICULARES AD HOC

Santiago Cardoso, Adriano Fiorese

INTRODUÇÃO

O crescente número de veículos circulando nas vias tornou a mobilidade cada vez mais complexa, exigindo respostas rápidas para a disseminação de informações sobre eventos críticos (DAMJANOVIC et al., 2022). As Redes Veiculares Ad Hoc (VANETs) surgem como uma solução promissora, permitindo a comunicação entre veículos, mas seu desempenho depende da seleção eficiente dos veículos retransmissores das mensagens de eventos críticos (TOMAR et al., 2010).

Para otimizar essa seleção, é proposto um novo Fator de Credibilidade Veicular (FCV), permitindo identificar o retransmissor mais confiável. A análise compara o desempenho do FCV utilizando três diferentes métodos de apoio à decisão multicritério (MCDA): TOPSIS, PROMETHEE e AHP. O objetivo principal é de desenvolver e validar a aplicação do FCV em uma VANET, garantindo a disseminação eficaz de informações críticas e analisando como a escolha do método MCDA afeta o desempenho geral da rede.

DESENVOLVIMENTO

A avaliação do método foi realizada por meio de experimentação baseada em simulações. Para modelar a seleção do retransmissor ideal, foi proposto o FCV, que estabelece critérios para o cálculo da confiabilidade de cada veículo, originalmente definidas em (CARDOSO; FIORESE, 2025). A seleção do melhor veículo foi tratada como um problema MCDA, justificando o uso dos métodos AHP, TOPSIS e PROMETHEE. Para o desenvolvimento do projeto foi utilizada a linguagem de programação C++ e o simulador de redes NS3. A mobilidade veicular foi modelada com o SUMO (KRAJZEWICZ et al., 2012) e dados da cidade de Luxemburgo (CODECÁ et al., 2017), enquanto os sistemas MINUET (ANDRADE et al., 2020) e SOCIABLE (YURY et al., 2020) foram utilizados para detecção de incidentes e agrupamento de veículos.

RESULTADOS

A simulação é baseada em um rastreamento de mobilidade em uma janela específica de 15 minutos para analisar as condições representativas do tráfego, com o intervalo contendo 968 veículos ativos, duas estações base e dois eventos críticos de trânsito.

A Figura 1 apresenta os resultados do FCV para uma amostra de 9 veículos, os valores de cada critério para os veículos, e o valor final do FCV calculado pelos métodos AHP, TOPSIS e PROMETHEE, respectivamente.

A Figura 2 apresenta um gráfico da contagem cumulativa de mensagens recebidas em ambas as estações bases para o AHP, TOPSIS e PROMETHEE, revelando como pequenas diferenças nas escolhas de cada método afetam o desempenho geral do cenário de simulação. A estratégia de seleção baseada no AHP teve um desempenho significativamente superior, entregando um total de 1401 mensagens, enquanto utilizando os métodos TOPSIS e PROMETHEE para a seleção do retransmissor, uma quantidade menor de mensagens foram entregues.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A principal contribuição deste trabalho é o estabelecimento do FCV como uma ferramenta poderosa para a tomada de decisão na seleção de veículos retransmissores. Nossa estrutura permite seleções mais robustas e confiáveis. A escolha dos diferentes métodos MCDA demonstrou ser um parâmetro crucial com nossos resultados indicando que, para cenários complexos, o potencial do FCV é maximizado quando combinado com um mecanismo de ponderação sofisticado, como o AHP. Como continuação deste trabalho, comparações de desempenho em larga escala podem ser conduzidas utilizando o FCV como referência frente a outros métodos consolidados em redes veiculares.

Palavras-chave: VANET; disseminação; evento; reputação; veículos.

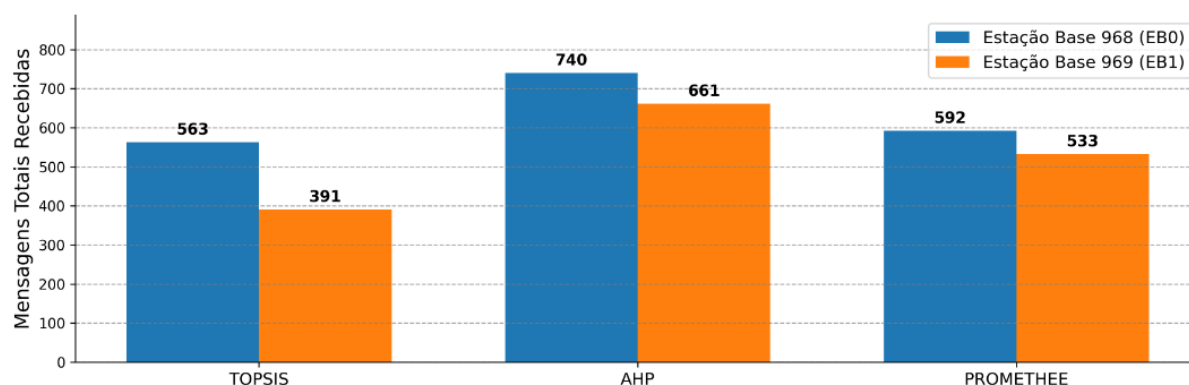
ILUSTRAÇÕES

Figura 1

Veículos	Critérios													FCV		
	N	D	VM	HP	TD	KM	TC	M	AV	I	VC	QP	EC	AHP	TOPSIS	PROMETHEE
V0	0.044	0.159	0.250	0.662	0.250	1.000	1.000	0.220	0.500	0.000	0.000	1.000	0.700	0.331	0.188	-0.262
V1	0.000	0.405	0.750	0.738	0.250	1.000	1.000	0.000	1.000	0.500	0.000	1.000	0.400	0.454	0.362	-0.020
V2	0.044	0.000	0.750	0.303	0.500	0.750	1.000	0.000	1.000	0.750	0.000	0.750	0.400	0.341	0.234	-0.511
V3	0.000	1.000	1.000	0.748	0.500	0.250	1.000	0.000	0.500	0.250	1.000	1.000	0.700	0.733	0.710	0.316
V4	1.000	0.413	0.000	0.756	0.250	0.250	1.000	0.636	0.250	1.000	0.000	1.000	1.000	0.475	0.411	0.158
V5	0.244	0.572	0.000	0.597	0.250	0.750	0.750	0.552	0.500	0.750	0.000	1.000	0.800	0.449	0.379	0.001
V6	0.222	0.644	0.000	0.750	0.500	0.500	1.000	0.000	0.750	1.000	0.000	1.000	1.000	0.436	0.417	0.240
V7	0.800	0.306	0.000	0.609	0.500	0.250	1.000	0.393	1.000	1.000	0.000	1.000	0.700	0.432	0.339	-0.063
V8	0.622	0.230	0.000	0.758	0.750	1.000	1.000	0.417	0.500	0.500	0.500	1.000	1.000	0.504	0.372	0.141

Exemplo de cálculo do FCV com pontuações finais dos métodos MCDA

Figura 2



Contagem cumulativa de mensagens recebidas em ambas as estações bases ao longo da simulação para cada método de seleção MCDA.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DAMJANOVIĆ, Milanko; STEVIĆ, Željko; STANIMIROVIĆ, Dragan; TANACKOV, Ilija; MARINKOVIĆ, Dragan. Impact of the number of vehicles on traffic safety: multiphase modeling. **Facta Universitatis, Series: Mechanical Engineering**, v. 20, n. 1, p. 177–197, 2022.

TOMAR, Pratibha; CHAURASIA, Brijesh Kumar; TOMAR, G. S. State of the art of data dissemination in VANETs. **International Journal of Computer Theory and Engineering**, [S.l.], v. 2, n. 6, p. 957, 2010. IACSIT Press.

CARDOSO, Santiago; FIORESE, Adriano. Selection of retransmitter nodes for alert message transmission in VANETs using a multicriteria decision-making approach based on vehicle credibility. In: **INTERNATIONAL CONFERENCE ON VEHICLE TECHNOLOGY AND INTELLIGENT TRANSPORT SYSTEMS – VEHITS**, 11., 2025, [S. l.]. Proceedings [...]. [S. l.]: SCITEPRESS – Science and Technology Publications, 2025. p. 313–320. DOI: 10.5220/0013292000003923. ISBN 978-989-758-762-2.

YURY, Alisson *et al.* Social-based cooperation of vehicles for data dissemination of critical urban events. In: **IEEE GLOBAL COMMUNICATIONS CONFERENCE (GLOBECOM)**, 2020. Anais [...]. [S.l.]: IEEE, 2020. p. 1–6.

ANDRADE, Everaldo *et al.* Cooperative monitoring and dissemination of urban events supported by dynamic clustering of vehicles. **Pervasive and Mobile Computing**, v. 67, p. 101244, set. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.pmcj.2020.101244>.

KRAJZEWICZ, Daniel *et al.* Recent development and applications of SUMO - Simulation of Urban MObility. **International Journal on Advances in Systems and Measurements**, v. 5, n. 3&4, 2012.

CODECÁ, Lara *et al.* Luxembourg SUMO traffic (LuST) scenario: Traffic demand evaluation. **IEEE Intelligent Transportation Systems Magazine**, v. 9, n. 2, p. 52–63, 2017.

DADOS CADASTRAIS

BOLSISTA: Santiago Cardoso

MODALIDADE DE BOLSA: PROBIC/UDESC

VIGÊNCIA: 09/2024 a 08/2025 – Total: 12 meses

ORIENTADOR(A): Adriano Fiorese

CENTRO DE ENSINO: CCT

DEPARTAMENTO: Departamento de Ciência da Computação

ÁREAS DE CONHECIMENTO: Ciências Exatas e da Terra / Ciência da Computação

TÍTULO DO PROJETO DE PESQUISA: Avaliação de Aspectos de Disseminação de Informação em Redes Veiculares Ad Hoc

Nº PROTOCOLO DO PROJETO DE PESQUISA: NPP4171-2023