CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

Uma metodologia para detecção de padrões de manobras erradas em vias automotivas

Aluno: Guilherme Coelho Small Zicari, Nathália Cândido, Tiago Costa Arrazi e Rafael Silva Moreira
(tiago_arrazi98@outlook.com, nathicandidofacu@gmail.com, guilherme.zicari@hotmail.com, rafaelsm_1993@hotmail.com)
Orientador: Prof. Paulo S. Rodrigues (psergio@fei.edu.br)

RESUMO

No trânsito de veículos das grandes cidades, a probabilidade de acidentes devido a erros de julgamento cometidos por condutores, assim como a dificuldade de fiscalização pelas autoridades, crescem. O presente projeto tem como objetivo realizar a detecção de manobras que ocorrem ao redor do veículo o qual o motorista ocupa, o veículo-base. O sistema proposto baseia-se em técnicas de visão computacional, aprendizado de máquina e séries temporais. Informações de interesse são extraídas e transformadas em séries temporais, posteriormente analisadas por uma rede neural, classificando manobras detectadas. Dada esta classificação, a metodologia se prova útil para a detecção de perigos e pontos de interesse realizada em sistemas de direção semiautônomos, ou mesmo a identificação de condução perigosa para a educação no trânsito. Os resultados obtidos são promissores, com a menor acurácia média de 83,92% entre todas as validações.

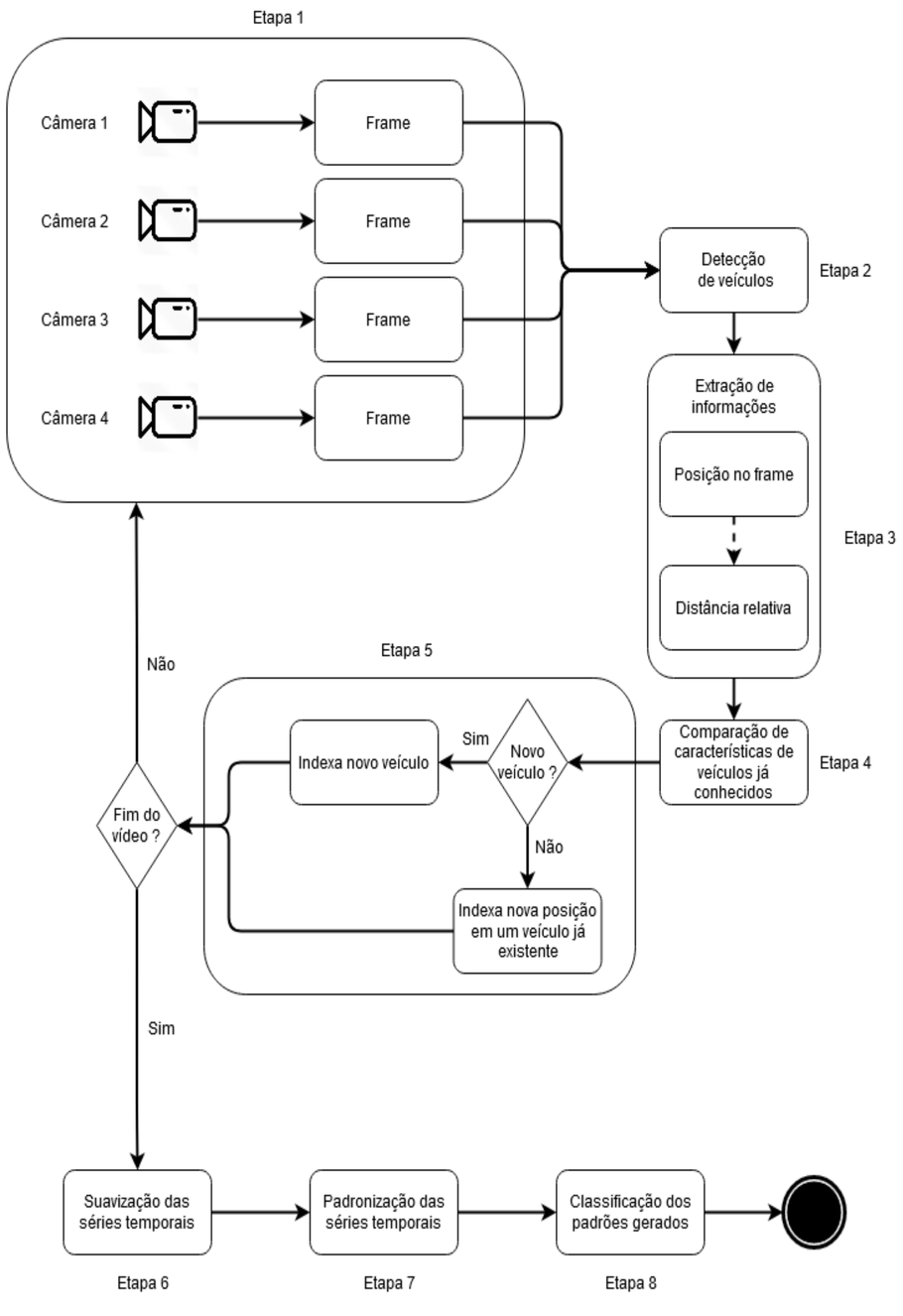
METODOLOGA

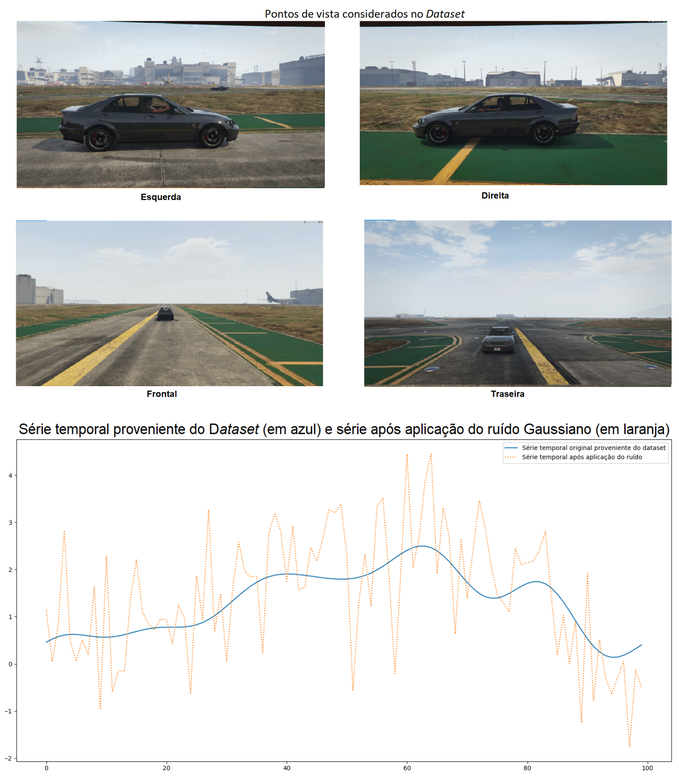
A metodologia proposta neste trabalho tem como ideia geral a obtenção da trajetória dos automóveis ao redor do veículo-base, e classificação de manobras. Para isso, utiliza-se um conjunto de câmeras instaladas no mesmo. A trajetória é calculada a partir de uma sequência de quadros, onde os veículos-alvo são detectados e rastreados. Com as informações extraídas, é construído um conjunto de séries temporais e Transformada de Fourier, possibilitando a detecção de padrões através de uma rede neural. A metodologia é composta de oito etapas, como mostra o esquema geral da figura ao lado.

RESULTADOS

Para os testes foram criadas séries temporais sintéticas a partir das séries originais, aplicando ruído seguindo a distribuição Gaussiana, e em seguida aplicando a FFT e IFFT para suavização destas novas séries, como é possível visualizar na figura ao lado. Após o treinamento do classificador com as séries temporais interpoladas, foram extraídos os padrões-ouro de cada manobra. Para a validação foram realizados treinamentos e testes utilizando apenas as séries originais e apenas com esta nova base de dados mista através de uma validação cruzada K-Fold, com K igual a 5.

PIPELINE DA METODOLOGA PROPOSTA





	ACURÁCIA POR CLASSE				
ITER	SWERVING	ULT. DIREITA	ULT. ESQUERDA	MUDANÇA DE FAIXA P/ DIREITA	ACURÁCIA MÉDIA
1	100%	92,85%	100%	85,71%	94,64%
2	75%	92,85%	100%	100%	91,96%
3	90%	100%	91,70%	85,71%	91,85%
4	90%	78,57%	100%	83,40%	87,99%
5	50%	85,71%	100%	100%	83,92%

	PRECISÃO POR CLASSE			
ITER	SWERVING	ULT. DIREITA	ULT. ESQUERDA	MUDANÇCA DE FAIXA P/ DIREITA
1	100%	85,71%	100%	71,14%
2	50%	85,71%	100%	100%
3	80%	100%	83,34%	71,42%
4	80%	57,15%	100%	66,67%
5	0%	71,42	100%	100%

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos foram promissores, baseando-se em métricas como precisão e acurácia obtidas através da rede classificadora. Analisando os valores médios da acurácia entre todos os testes, estes se mantiveram acima de 83,92%, e com uma média harmônica mínima de 60,00%. Os autores acreditam que os resultados foram limitados pelo tamanho do dataset utilizado e pela condensação da classe de swerving, que abrange os quatro pontos de vista ao redor do veículo-base simultaneamente aumentando sua complexidade de classificação.