



Identificação de Eventos Anormais em Cenas de Multidões

João Vítor Buscatto Silva*, Hélio Pedrini

Resumo

A compreensão do comportamento de multidões mostra-se um tópico de estudo importante nas áreas de segurança e vigilância. Neste contexto, vemos a necessidade de uma metodologia que possibilite a identificação de eventos anormais em tempo real de imagens de multidões. Este projeto de pesquisa investiga metodologias de identificação já conhecidas da literatura e propõe um novo algoritmo, com base nos resultados encontrados.

Palavras-chave:

Anomalias, Imagens, Multidões.

Introdução

As áreas de segurança e vigilância têm recebido grandes incentivos para se desenvolver, em que se destaca o estudo do comportamento coletivo, muito utilizado para a modelagem e compreensão do funcionamento de multidões.

O objetivo deste projeto de pesquisa é propor uma nova metodologia capaz de detectar eventos anormais em vídeos de multidões em tempo real. Espera-se que o algoritmo seja capaz de se adaptar a situações dinâmicas de anormalidade e possa classificar múltiplas anomalias em uma mesma cena. Bases de dados públicas são utilizadas para avaliar a metodologia proposta.

Resultados e Discussão

Duas das formas mais conhecidas pela literatura para efetuar a identificação de *outliers*, ou seja, anomalias, são a aplicação de regressões no conjunto de dados estudado e a visualização do mesmo por meio de técnicas como Andrews' Curves.

No algoritmo empregado, inicialmente, extraímos os quadros do arquivo de vídeo a ser analisado e aplicamos o descritor de imagens RAW. Este descritor, muito utilizado na área, fornece os valores de cores dos pixels em escala de cinza, de forma eficiente e precisa, resultando em uma matriz de dados. Em seguida, executamos o método de redução de dimensionalidade *Randomized Principal Component Analysis* (RPCA) nessa matriz, que consiste em obter uma combinação linear, por meio de transformações ortogonais, das variáveis originais em uma dimensão menor, com a quantidade de variáveis resultantes variando entre duas para os métodos de regressão e seis para o método de Andrews' Curves.

Utilizamos dois métodos de regressão. No método de Regressão Unificada (RUnificada), aplicamos três regressões distintas, *Least Squares Regression*, *Support Vector Regression* e *Linear Model Regression*, ao conjunto de dados e comparamos seus resultados por meio da heurística da Distância de Cook, escolhendo a regressão melhor qualificada. Paralelamente, adotamos também a Regressão RANSAC, que se utiliza do estimador *Random Sample Consensus* para obter sua curva ideal. Após diversos testes, constatamos que a RANSAC obtém melhor desempenho com uso de

regressão dupla com eixos invertidos e valor residual 0.5 MAD (*median absolute deviation*). Já com relação ao método de Andrews' Curves, obtivemos um série de Fourier a partir dos dados das seis variáveis resultantes da aplicação do RPCA. Ao obtermos a série, aplicamos o método dos quartis para identificar os *outliers* acima de 75% ou abaixo de 25%.

Tabela 1. Comparação dos métodos de identificação de *outliers* implementados por meio das métricas Acurácia e F1-Score, para vídeos da base da *University of Minnesota*¹.

Algoritmo	Camera Tempering		Unusual Crowd Act.	
	Acurácia	F1-Score	Acurácia	F1-Score
RUnificada	87%	75%	87%	65%
RANSAC	88%	48%	95%	78%
Andrews'	90%	76%	58%	23%

Conclusão

Com base nos resultados aqui descritos e outros obtidos ao longo da pesquisa, notamos que as implementações obtiveram desempenhos melhores em situações específicas. A técnica de Andrews' Curves obteve desempenho satisfatório no vídeo de *Camera Tempering*, enquanto a RANSAC saiu-se bem em *Unusual Crowd Activity*. Já a Regressão Unificada não foi o melhor em nenhuma das duas situações, mas não obteve nenhum valor abaixo de 65%, mostrando-se mais estável do que as demais. O referencial da literatura para um algoritmo preciso é que ele tenha 75% de F1-Score e Acurácia.

Dito isto, concluímos que os algoritmos implementados são, como esperado, situacionais, sendo cada um recomendado para uma situação ou contexto específico.

Agradecimentos

Agradeço ao meu orientador, prof. Dr. Hélio Pedrini, por me auxiliar durante todo o desenvolvimento do projeto de pesquisa. Este projeto foi financiado com recursos oriundos da agência de fomento CNPq.

¹ Monitoring Human Activity Project, University of Minnesota, Department of Computer Science and Engineering. <http://mha.cs.umn.edu/> - Acesso em 2017.