UM SISTEMA DE DETECÇÃO DE CHAMAS UTILIZANDO SVM E RANDOM FORESTS

STEFFENS, Cristiano Rafael
RODRIGUES, Ricardo Nagel
cristianosteffens@furg.br

Evento: Encontro de Pós-Graduação
Área do conhecimento: Engenharia da Computação

Palavras-chave: detecção de chamas, fogo, mineração de dados

1 INTRODUÇÃO

Atualmente a maioria dos sistemas de detecção de incêndio é construída utilizando sensores de temperatura para as chamas e sensores de ionização e sensores foto elétricos para a fumaça. Estes sistemas de detecção são úteis para a maioria dos casos em ambientes fechados e onde o tempo de detecção não é crítico. Outro ponto crítico destes sensores é que estes podem ser utilizados apenas em ambientes fechados e com um volume restrito, tornando-os inúteis para áreas externas ou áreas com grande circulação de pessoas. Este trabalho apresenta uma rápida revisão do estado da arte dos sistemas de detecção de chamas através de vídeo e os resultados obtidos através da mineração dos dados com objetivo de identificar padrões visuais que representem áreas de fogo e áreas sem fogo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Ao longo das últimas décadas os sistemas de detecção de fogo através de vídeo vem sendo utilizados tanto no campo experimental e já caminhamos para algumas soluções comerciais. A grande maioria destes sistemas divide a detecção em duas etapas: segmentação de cor e análise do movimento.

Com relação a segmentação de cor, pode se afirmar que o fogo usualmente apresenta uma coloração entre o amarelo e o vermelho. Com base nesta premissa, pesquisas como a de Chen et al. (2004), Çelik (2010) e Nguyen-Ti (2013) utilizam segmentação de cor como parte do processo.

Para a análise do movimento e da oscilação das chamas destacam-se as propostas apresentadas por Toreyin et al.(2006) e Yamagishi et al. (2000) que buscaram tratar este problema no domínio da frequência. Já Li et al. (2012) apresenta uma proposta diferenciada, utilizando mineração de dados através do algoritmo *PrefixSpan* para identificação de sequencias frequentemente apresentadas nas regiões de fogo.

3 MATERIAIS E MÉTODOS (ou PROCEDIMENTO METODOLÓGICO)

Este estudo propõe um sistema de detecção de chamas utilizando *Random Forests*, medidas de dispersão e *Support Vector Machines*. Dado que não existe um *dataset* público para a validação dos experimentos, foram extraídos dados a partir de vídeos da *KMU Fire and Smoke Dataset*. Com a finalidade de encontrar bons dados para representação de chamas os seguintes passos foram executados:

13ª Mostra da Produção Universitária

Rio Grande/RS, Brasil, 14 a 17 de outubro de 2014.

- Coleta dos valores de píxel a partir dos vídeos do *dataset*;
- Pré-processamento e remoção dos *outliers*;
- Definição dos melhores atributos através do algoritmo *BestFirst*;
- Cálculo o desvio padrão para cada pixel nos últimos 20 frames;
- Utilização dos algoritmos de *Random Forests* e *SVM* para geração dos modelos de classificação;

Para cada pixel foram extraídos os dados nos espaços de cor RGB, HSV, YCbCr e Lab. Uma classificação manual entre regiões de fogo e não fogo foi realizada utilizando-se regiões de interesse. Através deste método foram extraídos dados de cerca de 660 mil pixels, sendo aproximadamente 200 mil destes de regiões de fogo. Os registros restantes são de regiões onde não existe fogo ou onde existe movimento que seja semelhante a fogo. No pré-processamento foram eliminados cerca de 30 mil pixels que não apresentavam movimento.

4 RESULTADOS e DISCUSSÃO

Utilizando 2/3 dos dados extraídos para treinamento e 1/3 para testes foi atingida uma taxa de registros corretamente classificados de 98,72 por cento. A tabela 1 apresenta a matriz de confusão para os resultados dos testes utilizando 222188 amostras. A taxa de falsos positivos apresentados é de 0,008 o que a coloca entre as melhores soluções apresentadas na área e abre perspectivas para trabalhos futuros.

Tabela 1 – Matriz de confusão para classificação de cor

	A	B	
	50188	1330	A = FOGO
	1511	169159	B = NÃO FOGO

REFERÊNCIAS

CELIK, T. Fast and Efficient Method for Fire Detection Using Image Processing. *ETRI journal*, [S.l.], v.32, n.6, 2010.

CHEN, T.H.; WU, P.-H.; CHIOU, Y.C. An early fire-detection method based on image processing. In: *IMAGE PROCESSING, 2004. ICI'04. 2004 INTERNATIONAL CONFERENCE ON, 2004.*

Y.C. Li and W.C. Wu, "Sequential pattern technology for visual fire detection," *environments*, vol. 9, p. 13, 2012.

B. U. Toreyin, Y. Dedeoglu, U. Gudukbay, and A. E. Cetin, "Computer vision based method for real-time fire and flame detection," *Pattern recognition letters*, vol. 27, no. 1, pp. 49–58, 2006.

T. Nguyen-Ti, T. Nguyen-Phuc, and T. Do-Hong, "Fire detection based on video processing method," in *Advanced Technologies for Communications (ATC), 2013 International Conference on. IEEE, 2013, pp.106–110.*

H. Yamagishi and J. Yamaguchi, "A contour fluctuation data processing method for fire flame detection using a color camera," in *Industrial Electronics Society, 2000. IECON 2000. 26th Annual Conference of the IEEE, vol. 2. IEEE, 2000, pp. 824–829.*