

UNISINOS - Universidade do Vale do Rio dos Sinos
Mestrado Profissional em Engenharia Elétrica

Tópico Especial - Detecção de Fumaça e Chamas

Aluno: Guilherme Angelo Piaia

Professor: Cesar Crovato

17 de dezembro de 2019



JESUÍTAS BRASIL



Sumário

- 1 Introdução
- 2 Chen, Wu e Chiou (2004)
- 3 Yuan (2008)
- 4 Kim e Wang (2009)
- 5 Frizzi et al. (2016)
- 6 Mutar e Dway (2018)
- 7 Referências Bibliográficas



- Este trabalho contém o estudo de artigos dos últimos 15 anos sobre o tema de detecção de fumaça e chamas, com o foco em ambientes industriais. Os artigos abaixo, que possuem técnicas diferenciadas, serão apresentados.
 - An Early Fire-Detection Method Based on Image Processing (Chen, Wu e Chiou (2004));
 - A Fast Accumulative Motion Orientation Model Based on Integral Image For Video Smoke Detection (Yuan (2008));
 - Smoke Detection in Video (Kim e Wang (2009));
 - Convolutional Neural Network for Video Fire and Smoke Detection (Frizzi et al. (2016));
 - Smoke Detection Based on Image Processing by Using Grey and Transparency Features (Mutar e Dway (2018));



- **An Early Fire-Detection Method Based on Image Processing;**
- Sistema com o objetivo de se detectar o fogo logo no início;
- Análise cromática para detecção de chamas;

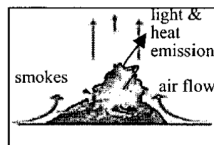


Fig1. Burning flame.

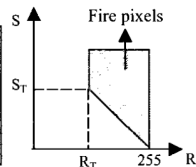


Fig 2. Relation between R and S

Figura 1: Chama e a relação entre R (red) e S (saturation).

- Pseudocódigo:

$$rule1 : R > R_r \quad (1)$$

$$rule2 : R \geq G > B \quad (2)$$

$$rule3 : S \geq ((255 - R) * S_t / R_t) \quad (3)$$

$$IF(rule1)AND(rule2) \quad (4)$$

$$AND(rule3) = TRUE \quad (5)$$

$$THEN fire - pixel \quad (6)$$

$$ELS Enot fire - pixel \quad (7)$$

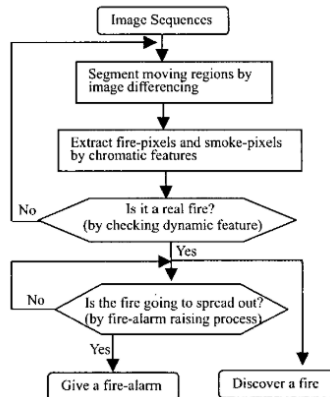


Figura 2: Algoritmo proposto.

- **A Fast Accumulative Motion Orientation Model Based on Integral Image for Video Smoke Detection;**
- Proposta de um modelo acumulativo de movimento;
- Proposta com o objetivo de melhorar a acurácia da detecção, eliminando falsos positivos;

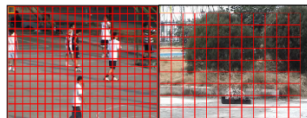


Fig. 1. Block division of video images.



Fig. 2. Results of moving detection block by block.

Figura 3: Divisão da imagem em quadros e a detecção do movimento.



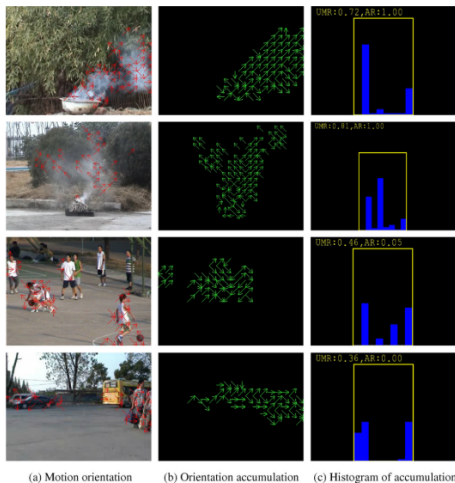


Figura 4: Resultados.

- **Smoke Detection in Video;**
- Proposta que é capaz de diferenciar se a câmera está em movimento, ou se há movimento ao fundo;
- Proposta para detecção de focos de incêndio em florestas;

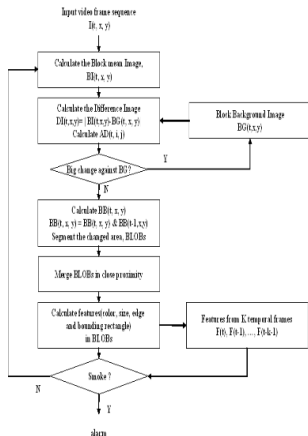


Figura 5: Diagrama da proposta.



Figura 6: Resultados I.



Figura 7: Resultados II.



- **Convolutional Neural Network for Video Fire and Smoke Detection;**
- Utiliza CNN para detecção de objetos, no caso, chamas;

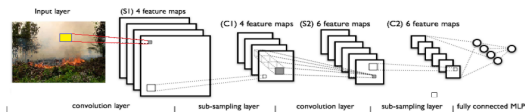


Fig. 2. CNN layers

Figura 8: CNN Proposta.

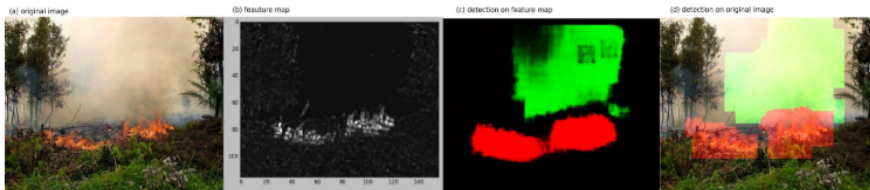


Fig. 11.1. Fire/smoke detection on forest image

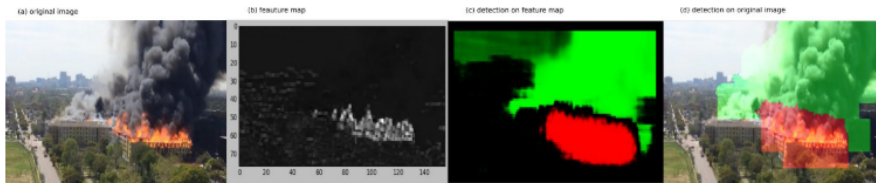


Figura 9: Resultados.



- **Smoke Detection Based on Image Processing by Using Grey and Transparency Features;**
- Acurácia de até 92%;
- Utiliza técnicas como: erosão, dilatação, Transformada de Fourier e Desvio Padrão

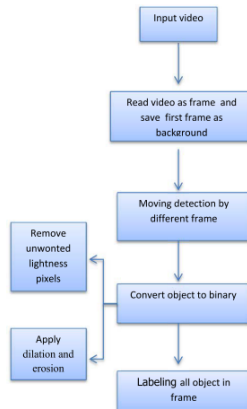


Figura 10: Proposta para detecção de objetos.

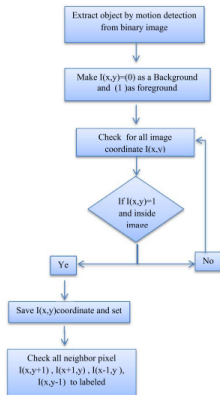


Figura 11: Proposta para selecionar regiões.

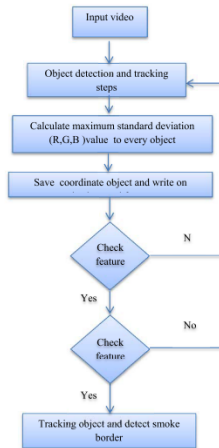


Figura 12: Diagrama da Proposta.



Video (1)



Video (2)



Video (3)



Video (4)

Figura 13: Resultado I.



JESUÍTAS BRASIL





Video (5)



Video (6)



Video (7)



Video (8)

Figura 14: Resultado II.

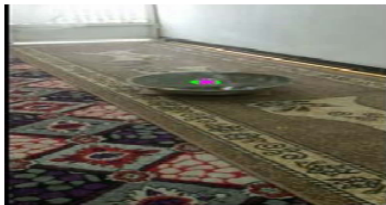


JESUITAS BRASIL







Video (9)





Video (10)

Figura 15: Resultado III.


 CHEN, T. H.; WU, P. H.; CHIOU, Y. C. An early fire-detection method based on image processing. *Proceedings - International Conference on Image Processing, ICIP*, v. 3, p. 1707–1710, 2004. ISSN 15224880.


 FRIZZI, S. et al. Convolutional neural network for video fire and smoke detection. *IECON Proceedings (Industrial Electronics Conference)*, IEEE, p. 877–882, 2016.

 HAN, D.; LEE, B. Flame and smoke detection method for early real-time detection of a tunnel fire. *Fire Safety Journal*, 2009. ISSN 03797112.

 KIM, D. K.; WANG, Y. F. Smoke detection in video. *2009 WRI World Congress on Computer Science and Information Engineering, CSIE 2009*, IEEE, v. 5, p. 759–763, 2009.



 MUTAR, A. F.; DWAY, H. G. Smoke detection based on image processing by using grey and transparency features. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, v. 96, n. 21, p. 6995–7006, 2018. ISSN 18173195.

 YUAN, F. A fast accumulative motion orientation model based on integral image for video smoke detection. *Pattern Recognition Letters*, 2008. ISSN 01678655.



Obrigado pela Atenção!

