

# Processamento Digital de Imagens

## Prof. Bruno Fernandes

### Projeto: Detecção de Rachaduras em Imagens

#### Objetivo

O objetivo deste projeto é desenvolver um algoritmo de classificação capaz de determinar se uma imagem contém uma rachadura ou não. O algoritmo será treinado usando um conjunto de dados fornecido e **não** será permitido o uso de aprendizado profundo (Deep Learning). O código também incluirá uma etapa de teste, onde forneceremos 50 imagens para teste. O algoritmo deve ler sequencialmente as 50 imagens de teste e imprimir o resultado para cada uma delas. As imagens de entrada estão no formato .JPEG, com dimensões de 256 por 256 pixels. O código sempre redimensionará a imagem de entrada para 256x256 pixels, mesmo quando ela já estiver nessa escala. A saída será um número inteiro no formato: 1 para "rachadura" e 0 para "não rachadura".

#### Passos do projeto

##### 1. Carregamento do Conjunto de Dados:

- Faça o download da base de dados: <https://www.kaggle.com/datasets/lshapi/historical-building-cracks>.
- Extraia o arquivo baixado e acesse as imagens do conjunto de treinamento.

##### 2. Pré-processamento dos Dados:

- Redimensione as imagens para o tamanho padrão de 256x256 pixels.
- Aplique qualquer quantidade de algoritmos aprendidos na aula para melhorar o desempenho do classificador.

##### 3. Treinamento do algoritmo:

- Divida o conjunto de dados em treinamento e validação.
- Treine o algoritmo de classificação (por exemplo, Support Vector Machine, Random Forest, k-Nearest Neighbors, outro) usando as características extraídas.

##### 4. Avaliação do modelo:

- Avalie o desempenho do modelo usando as métricas: acurácia, matriz de confusão, f1-score, precisão e recall.
- Realize ajustes no modelo para melhorar o desempenho, se necessário.

- Realize ajustes adicionais, como o uso de técnicas de seleção de características ou ajuste de hiperparâmetros, para melhorar ainda mais o modelo.

#### 5. Teste do algoritmo:

O teste será feito no dia da entrega. Para rodar o teste seu código precisa ter:

- Uma pasta para as 50 imagens de teste.
- Ler sequencialmente cada imagem de teste.
- Realizar o pré-processamento.
- Utilizar o algoritmo treinado para prever se a imagem contém uma rachadura ou não.
- Imprimir o resultado (1 para "rachadura" e 0 para "não rachadura") para cada imagem de teste.

#### 6. Resultados e Conclusão:

- Apresente uma análise dos resultados obtidos pelo algoritmo usando as métricas de classificação (acurácia, precisão, recall, f1-score e matriz de confusão).
- Conclua sobre a eficácia do modelo desenvolvido (discuta as limitações e possíveis melhorias para o modelo).

#### Nota:

- Não utilizar Data Augmentation.
- Não utilize nenhum tipo de aprendizagem profunda (Deep Learning).
- Experimente diferentes algoritmos de classificação e compare seus desempenhos.
- Pode misturar modelos num modelo híbrido para melhorar o desempenho.
- A ideia é proporcionar uma experiência prática em técnicas tradicionais de processamento de imagens para classificação, incentivando a criatividade e a exploração de abordagens baseadas em aprendizagem de máquina.