



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

## **GenericStuff: Detector de formas utilizando técnicas de Processamento de Imagens**

Projeto final de Processamento de Imagens

Flávio Rodolfo Nunes Santos



São Cristóvão – Sergipe

2022

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Flávio Rodolfo Nunes Santos

**GenericStuff: Detector de formas utilizando técnicas de  
Processamento de Imagens**

Projeto final avaliativo da disciplina Processamento de  
Imagens. [COMP0432]

Professora: Beatriz Trinchão Andrade de Carvalho

São Cristóvão – Sergipe

2022

# Lista de ilustrações

Figura 1 – Matriz original. . . . .	6
Figura 2 – Matriz pós fechamento. . . . .	6
Figura 3 – Matrix auxiliar . . . . .	6
Figura 4 – Matriz original. . . . .	7
Figura 5 – Matriz pós fechamento. . . . .	7
Figura 6 – Subtração da matriz de fechamento por a matriz original . . . . .	7
Figura 7 – Interseção da matriz pós subtração por a matriz auxiliar . . . . .	7
Figura 8 – Exemplo de execução via terminal. . . . .	8
Figura 9 – Exemplo de execução via terminal. . . . .	9

# Lista de abreviaturas e siglas

RBG	Abreviatura em inglês de um sistema de cores aditivas
ASCII	American Standard Code for Information Interchange
PBM	Portable Bimap format
UFS	Universidade Federal de Sergipe

# Sumário

<b>1</b>	<b>Desenvolvimento</b>	<b>5</b>
1.1	Especificação do projeto	5
1.2	Técnicas Utilizadas	5
1.3	Solução implementada	6
1.4	Asserções utilizadas	7
1.5	Como executar	8
<b>2</b>	<b>Uso real do projeto</b>	<b>9</b>
2.1	Potencial uso	9
2.2	Adaptações necessárias	10
2.3	Ética	10

# 1

## Desenvolvimento

O objetivo do projeto é usar as técnicas aprendidas durante a disciplina para detectar objetos(ou formas) a partir de uma imagem binária no formato *PBM ASCII*, onde os 0's representam o fundo da imagem(ou furo) e os 1's representam o objeto.

### 1.1 Especificação do projeto

Para atender os requisitos do projeto foi solicitado que o programa conseguisse contar a quantidade objetos elípticos e ou retangulares independentemente do tamanho e também informar a quantidade de objetos com furos.

A solução implementada consegue identificar os objetos de quaisquer tamanho e contabilizar objetos furados, entretanto, existem limitações em relação aos furos e distancia dos objetos que podem ser vistas na seção [1.4](#).

### 1.2 Técnicas Utilizadas

Como parte da solução a principal técnica utilizada foi a técnica de fechamento, de forma resumida o fechamento é uma operação derivada das operações fundamentais erosão e dilatação. O fechamento é definido pela dilatação seguido de erosão de uma imagem pelo mesmo objeto estruturante.

Considerando uma imagem  $A$  e um elemento estruturante  $B$  o fechamento de  $A$  por  $B$  pode ser descrito da seguinte forma:  $A \bullet B = (A \oplus B) \ominus B$

### 1.3 Solução implementada

Para resolver o problema primeiramente foi realizado o fechamento da imagem utilizando um elemento estruturante representado por uma matriz 11x11 preenchida por 1's, depois do fechamento é possível assumir que todos furos foram preenchidos, e portanto, se tornando possível criar um algoritmo que considera que todo 0 antes ou depois de um 1 é o começo ou fim do objeto.

Para contabilizar os objetos é utilizado uma matriz auxiliar de dimensões iguais a matriz que representa a imagem, desta forma, é realizado um preenchimento da matriz auxiliar com um valor crescente de acordo com cada objeto detectado até o momento, sendo assim, para obter a quantidade de formas da imagem é necessário consultar o maior valor da matriz auxiliar e subtrair o valor um, visto que o início da contagem começa com 2 ao invés de 1. Este processo é ilustrado na matrizes abaixo.

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

Figura 1 – Matriz original.

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

Figura 2 – Matriz pós fechamento.

$$\begin{bmatrix} 2 & 2 & 2 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 2 & 2 & 2 & 0 & 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 3 & 3 & 3 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 3 & 0 \end{bmatrix}$$

Figura 3 – Matrix auxiliar

Para obter o número de imagens com furos é realizado a subtração da imagem fechada com a imagem original, sendo assim, o resultado final obtido é uma matriz onde somente os furos estão representados, tendo em mãos a matriz auxiliar anteriormente preenchida é possível realizar uma interseção na matriz que representa os furos com a matriz auxiliar para então se

obter uma matriz em que cada furo é preenchido com o valor de seu devido objeto. O processo pode ser visto nas matrizes a seguir.

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

Figura 4 – Matriz original.

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

Figura 5 – Matriz pós fechamento.

$$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Figura 6 – Subtração da matriz de fechamento por a matriz original

$$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Figura 7 – Interseção da matriz pós subtração por a matriz auxiliar

## 1.4 Aserções utilizadas

Devido a limitações de recursos humanos se fez necessário o uso de algumas asserções que permitiram que o desenvolvimento do projeto fosse concluído, são elas:

- A1.** Os objetos devem estar com no mínimo 11 pixels de distancia um do outro;
- A2.** As formas devem ser elípticas ou retangulares de qualquer tamanho;



- A3. Os furos devem ser elípticas ou retangulares de tamanho menor ou igual a 10 pixels;
- A4. Os furos não podem representar mais que 50% da área de sua imagem;

## 1.5 Como executar

Para executar o projeto primeiramente é necessário instalar o módulo *numpy*, a instalação pode ser feita utilizando o seguinte comando via terminal: *pip install numpy*, após a devida instalação da dependência basta inserir imagens em formato *.pbm* na pasta *seuDiretorio/pi-detection/images*. Após a devida inserção das imagens, considerando uma imagem com nome *example1.pbm*, é necessário abrir o terminal na pasta *seuDiretorio/pi-detection* e executar o comando: *py main.py example1* (o nome da imagem deve ser inserido sem o formato *.pbm*). A imagem abaixo demonstra a execução feita via terminal.

Figura 8 – Exemplo de execução via terminal.

```
C:\Users\Flavi\OneDrive\Área de Trabalho\pi-detection>py main.py example1
image dimensions: 250x250
starting image closing..
closing ended
starting shapes search
shapes count ended
starting image subtraction
image subtraction ended
counting shapes with holes
number of shapes: 10
number of shapes without holes: 5
number of shapes with holes: 5
time spent: 4.25 secondss
```

Fonte: Os autores(2022)

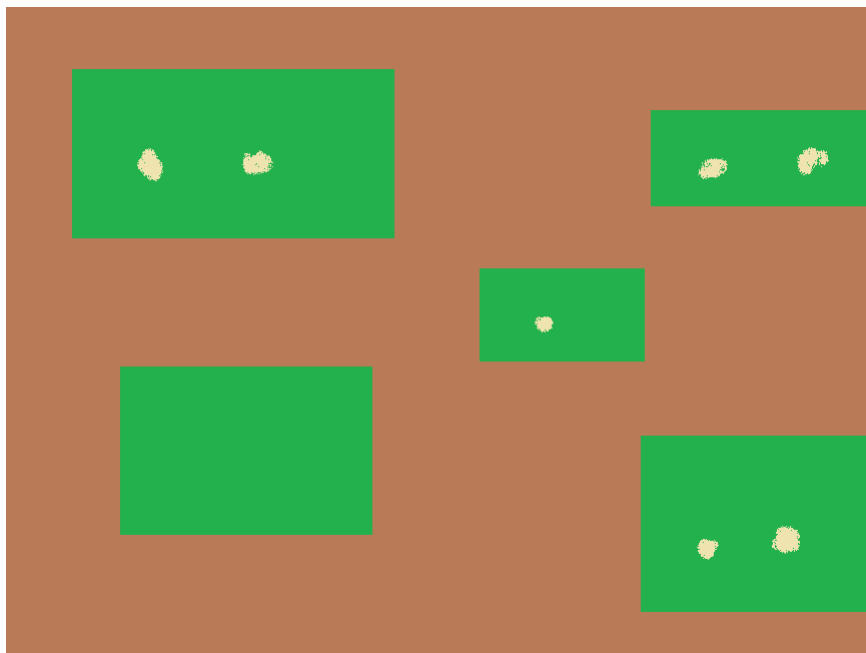
# 2

## Uso real do projeto

### 2.1 Potencial uso

O sistema poderia ser utilizado para detectar possíveis falhas em plantios, dado uma imagem que representasse áreas plantadas. O funcionamento seria a partir de uma imagem recebida onde o solo seria representado por zeros e as plantações por 1 e desta forma seria possível identificar em uma dada imagem a quantidade de plantações e possíveis falhas nas mesmas. O funcionamento se daria juntamente com um drone onde seriam capturados a imagens e enviadas para processamento em nuvem.

Figura 9 – Exemplo de execução via terminal.



Fonte: Os autores(2022)

## **2.2 Adaptações necessárias**

Para o melhor funcionamento do projeto algumas adaptações são necessárias, dentre elas estão: Melhorar o algoritmo para aceitar formas além de elipses e retângulos, visto que áreas de plantios podem ser irregulares e também realizar um pré tratamento na imagem para que uma imagem RGB fosse devidamente mapeada para uma imagem binária onde seria representado solo e plantação.

## **2.3 Ética**

Infelizmente não participei dessa etapa da disciplina e por esse motivo não consegui expor argumentos nesse tópico.