

Introdução a Processamento de Imagens

Trabalho 2

João Viktor de Carvalho Mota
Universidade de Brasília
Email: joaoviktor22@hotmail.com

Abstract—Este trabalho é o uso e aprendizado de processamento de imagem seguindo um artigo científico e tentando realiza-lo. Foi usado o que foi aprendido durante todo o curso porém não foi possível a realização total do artigo.

1. Introdução

A cartografia é a representação gráfica de uma determinada região. Há diversos tipos de produtos cartográficos como mapa, carta, planta entre outros. Essas representações são normalmente bidimensionais e podem servir para um propósito determinado. Algumas utilidades da cartografia são a localização de um determinado referencial na superfície terrestre podendo servir para orientação no espaço para ajudar no deslocamento físico da pessoa.

Foi usado os produtos de sensoriamento remoto para identificar alvos presentes em algum produto cartográfico e foi usado a utilização de processamento de imagem para esse propósito. A principal técnica de processamento de imagem utilizada foi a morfologia matemática que consiste em um estudo usando operadores não-lineares para extrair componentes de uma imagem que sejam úteis para alguma representação, baseando-se em geometria.

O artigo científico que está sendo analisado se refere a localização das pistas de algum autódromo, neste caso o Autódromo de Interlagos localizado em São Paulo. A imagem original foi tirada usando um satélite chamado IKONOS e então foi usado a morfologia matemática para extrair a pista do autódromo.

No artigo, a localização das pistas foi dividida em 3 partes principais, o pré-processamento, a detecção e o pós-processamento. O pré-processamento serve para facilitar a detecção de achar a pista deixando ela mais escura e destacada. A detecção serve para extrair as partes mais escuras da imagem para tentar extrair a parte mais escura feita pelo pré-processamento. E então há o pós-processamento que serve para retirar ruídos e partes da imagem detectada que não se refere à pista.



Figure 1. Autódromo Original

2. Metodologia

Foi usado MatLab para fazer o programa. Foi usada algumas funções do matlab:

- imread() para ler as imagens
- imbinarize() para binarizar imagens
- imshow() para mostrar a imagem
- strel() para criar o elemento estrutural B
- imcomplement() para fazer complemento da imagem
- imerode() para erosão
- imdilate() para dilatação
- rgb2gray() para transformar para bidimensional a imagem
- bwareaopen() para tirar buracos

No artigo foi utilizado uma caixa de ferramenta de morfologia matemática desenvolvida pela SDC Information Systems que se utiliza o MATLAB. Porém, por ser uma caixa de ferramenta privada não foi possível a utilização dela, deixando o trabalho bem mais trabalhoso e difícil como vai ser explicado na seção posterior de resultados.

3. Resultados

Como foi dito na seção anterior de Metodologia, o artigo utilizou uma caixa de ferramenta privada que

não foi possível a utilização da mesma para a realização deste trabalho. Usando o artigo como base , mesmo com inúmeras tentativas , não se foi possível a realização do pré-processamento descrito na introdução para realçar a pista na imagem original. Então foi necessário a utilização da imagem já processada para realizar a detecção e pós-processamento.



Figure 2. Autódromo Após Pre-Processamento

Para realização da detecção foi utilizada o `rgb2gray` para deixar a imagem em níveis de cinza pois ela está inicialmente em RGB. Depois foi utilizado `imbinarize()` do MATLAB com `threshold` de 0.12 para que transformar a imagem em binária considerando que todos os pixels com valores maiores que 30 virem brancos(255) e menores virem pretos(0). Foi utilizado a própria visão e tentativa e erro para encontrar esse valor pois considerando o histograma não foi possível uma boa imagem.

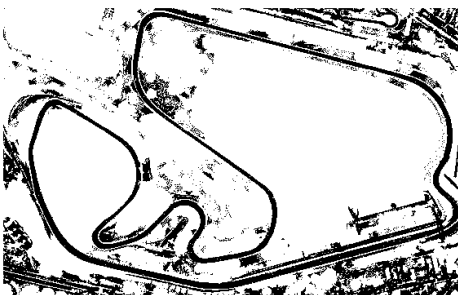


Figure 3. Autódromo após binarizar

E então foi utilizada a função `bwareaopen()` do MATLAB que serve para retirar buracos, serviu neste caso para juntar certos ruídos em um mesmo objeto para ser mais fácil a retirada dele futuramente.

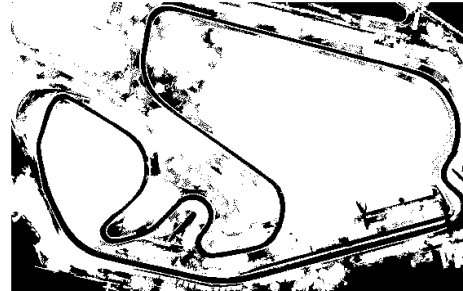


Figure 4. Autódromo após primeiro bwareaopen

Depois foi usado a dilatação morfológica ou `imdilate()` do MATLAB , como a 'pista' está preta e o fundo da imagem branca a dilatação reduziu a 'pista'(agiu como normalmente a erosão age) e com isso separou a pista de certos ruídos. Foi utilizado um elemento estruturante em formata de 'diamante' de tamanho 1.

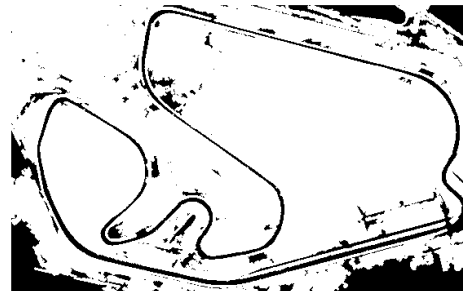


Figure 5. Autódromo após primeira dilatação

Utilizado outro `bwareaopen()` para juntar ruídos que ainda estão próximos entre si mesmo com a dilatação anterior,foi utilizado um valor bem grande para juntar ruídos bem distantes entre si.

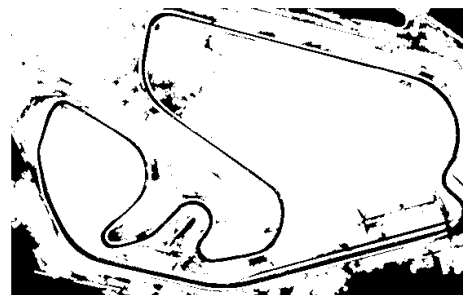


Figure 6. Autódromo após segundo bwareaopen

Realização da erosão com o mesmo elemento estruturante da dilatação acima para a imagem voltar ao 'tamanho' original.

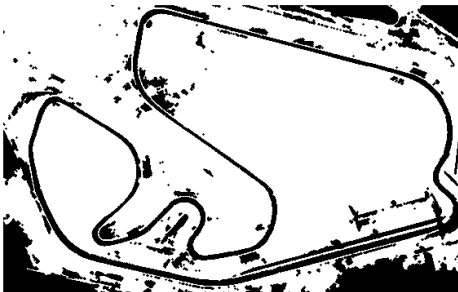


Figure 7. Autódromo após primeira erosão

Este foi um processo bem importante que não foi descrito no artigo que é de formar o complemento da imagem e depois usar `bwareaopen()` para que ao invés de juntar buracos como foi feito acima, foi usado para retirar a maioria dos ruídos da imagem pois agora os ruídos estão brancos e o fundo preto. Ainda sobrou os ruídos maiores que estão conectados com a pista não podendo retirá-los agora.



Figure 8. Autódromo após complemento e terceiro `bwareaopen`

Foi utilizado a erosão agora para reduzir a pista e separar a pista de certos ruídos.

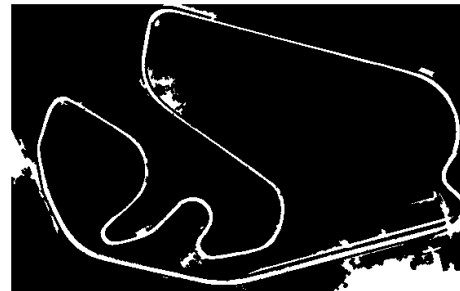


Figure 9. Autódromo após segunda erosão

Após a erosão foi feito o último `bwareaopen()` para retirar quase todos os ruídos da imagem segmentando praticamente toda a pista.



Figure 10. Autódromo após quarto `bwareaopen`

Dilatação para a pista voltar ao 'tamanho' original de antes da erosão e com isso se obteve a máscara da pista segmentada por processamento de imagens de morfologia matemática.



Figure 11. Autódromo após segunda dilatação

Foi 'pintada' a máscara da pista de vermelha e sobreposta em cima da imagem original para mostrar a segmentação na imagem final.



Figure 12. Autódromo Final com caminho detectado acima

Podemos perceber que a segmentação foi bem sucedida com pequenos ruídos na pista porém nada tão extravagante. Logo a detecção e segmentação da pista foi bem sucedida.

4. Conclusão

Pode-se concluir que processamento de imagem pode ser de grande ajuda para a cartografia e que a morfologia matemática pode ser o suficiente para o processamento realizar seu propósito. Atingiu um resultado muito bom porém diferente do atingido pelo artigo pois o artigo se usa de uma caixa de ferramenta privada e não se explica suficientemente bem como fazer este trabalho. O artigo usa explicações rasas e usando apenas a caixa de ferramenta como uso fazendo este artigo ser bem difícil para a sua realização mesmo que use apenas a morfologia matemática. Portanto não se foi possível a realização do pré-processamento enquanto que a detecção e pós-processamento foi realizada de forma diferente para suprir a falta de explicação do artigo em si. Gerando um resultado um pouco diferente do artigo porém realizando o mesmo propósito.

References

- [1] <https://www.mathworks.com/help/images/morphological-dilation-and-erosion.html>
- [2] <http://www.seer.ufu.br/index.php/revistabrasileiracartografia/article/view/43713/22977>
- [3] <https://mundoeducacao.uol.com.br/geografia/cartografia.htm>