

Aplicações de processamento digital de sinais e imagens para extração do reservatório de Buritama

Thiago Bucalão ,Lia Midori Fugimoto, Thiago de Oliveira Lavezzo

Curso de Bacharelado em Ciência da Computação – Universidade Estadual de Maringá (UEM) – Campus de Maringá

Maringá – PR– Brasil

ra68962@uem.br , ra80817@uem.br, ra84753@uem.br

Introdução

Morfologia matemática é uma das ferramentas proporcionadas pelo processamento de imagens digitais que está em constante estudo em centros de pesquisa. A técnica permite a análise das imagens a partir de elementos estruturais conhecidos aplicados na imagem no domínio da frequência e pode ser usada em imagens recuperadas pelo sensoriamento remoto.

A morfologia matemática é aplicada em vários problemas como a extração de reservatórios, eliminação de listras em uma imagem NOAA e extração da drenagem em uma imagem radar. Neste artigo, será apresentado o problema de extração do reservatório de Buritama e como ele é realizado por etapas.

Extração do reservatório de Buritama

Nesse problema, o reservatório é extraído do mapa para realizar uma análise da quantidade e a qualidade da água do reservatório de Buritama. A análise do desequilíbrio dessa duas características, quantidade e qualidade, é muito importante para que as regiões que são abastecidas por essas águas não passem por problemas ecológicos. Essas características são alguns fatores que definem a assinatura espectral do reservatório.

Existem algumas implicações para a análise porque possui um formato irregular, o que dificultaria a análise da quantidade de água, e o reservatório é separado do rio por uma represa, que dificultaria na extração do reservatório.

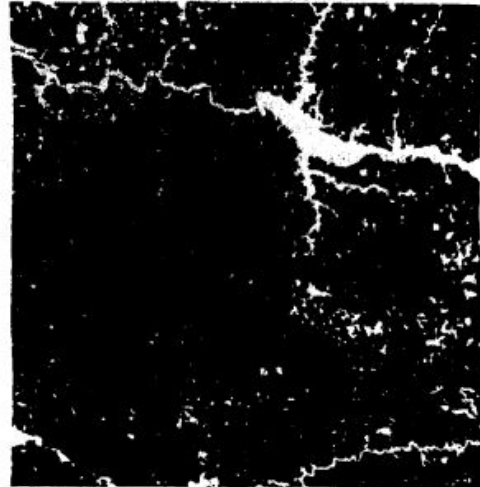
A solução para o problema da Ana Lúcia e Magdalena Fernandes trata em três etapas: obtenção da imagem binária, extração da barragem e geração da imagem final.

A obtenção da imagem binária foi realizada uma limiarização com o limiar 49, pois foi constatado que o limiar é suficiente para distinguir os elementos da área do reservatório. O limiar mais adequado para definir a área pode ser descoberto através da radiometria.

A fórmula é descrita a seguir:

$$f_1(x) = \begin{cases} 255 & \text{se } f(x) \leq 49 \\ 0 & \text{caso contrário} \end{cases}$$

A imagem de satélite e a imagem após o tratamento com a limiarização, respectivamente:



Na segunda etapa, foi realizado um estudo de padrão da região para marcar a barragem com a utilização da estrutura padrão da barragem como um elemento estruturante no operador morfológico hit-miss ou aplicação sup- geradora.

O operador de hit-miss é uma intersecção dos elementos do elemento estruturante B na imagem X com o complementar do elemento estruturante Bc na imagem complementar Xc, e é tratado pela fórmula:

$$HTM_B(X) = \varepsilon_B(X) \cap \varepsilon_{B^c}(X^c).$$

O resultado esperado é apenas um ponto que identificaria o centro do padrão. Para conseguir a barragem inteira, é utilizado uma dilatação do elemento estruturante.

Realizada as transformações, já é possível extrair a o reservatório do mapa e é realizado em duas etapas: Separação do rio do reservatório e reconstrução do reservatório.

A separação do rio do reservatório consiste em encontrar a diferença entre a imagem binária com a imagem que contém somente a barragem. Então, a partir dessa imagem resultante, é reconstruído o reservatório. Para a reconstrução, é escolhido um marcador, automaticamente ou manualmente, para identificar o componente que desejamos identificar, no caso seria o reservatório. Então a partir dele é gerado um plano que contém somente a informação do reservatório utilizando uma abertura por reconstrução.

A contagem da área é feita com uma transformação de unidades: Área = número de pixels x Resolução espacial.

A imagem a seguir demonstra o resultado final do processamento da imagem:

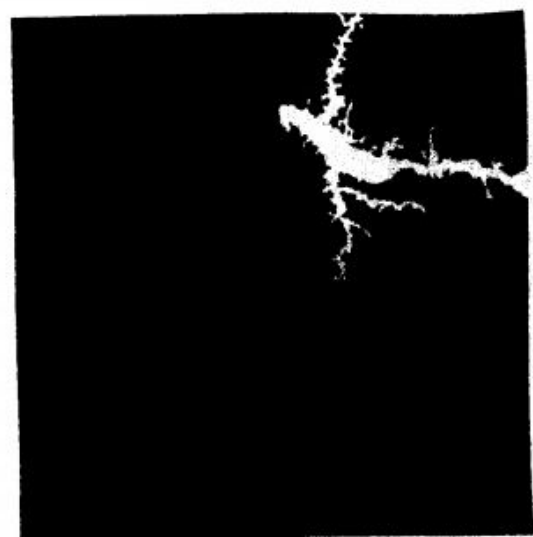


imagem final

Bibliografia

Delimitação do reservatório Buritama a partir de imagem simulada SSR usando morfologia matemática. Disponível em:

<<http://marte.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/iris@1912/2005/07.20.00.26.40/doc/318-322.pdf>>

Candeias, Ana Lúcia; Banon, Gerald Jean. **Aplicação da morfologia matemática a análise de imagens de sensoriamento remoto**. Instituto Nacional de Pesquisa Espaciais, José dos Campos.