

Metodología para la generación de Geomedianas Landsat



Mediana geométrica de series de temporales de píxeles multibanda sentinel

Dado un conjunto finito de observaciones de píxeles X con p número de bandas, vectores $x_1, \dots, x_n, \in \mathbb{R}^p$. La mediana geométrica de estas observaciones es:

$$\hat{\mu} := \operatorname{argmin}_{\mathbf{x} \in \mathbb{R}^p} \sum_{i=1}^n \|\mathbf{x} - \mathbf{x}_i\|$$

Donde $\|\cdot\|$ es la distancia euclidiana y $\operatorname{argmin}_x f(x)$, es el argumento del mínimo que proporciona el punto x que reduce la función de sumatoria. μ es el es el vector más cercano que pertenece a \mathbb{R}^p para todas las observaciones de píxeles de p bandas. La geomediana es equi-variante bajo traslación, escala y transformación ortogonal.



Mediana geométrica de series de temporales de píxeles multibanda

En el cálculo que se automatiza es importante mencionar que la mediana geométrica omite un píxel si alguno de los componentes del mismo posee NaN. Para encontrar ese vector que minimiza la sumatoria de las distancias entre la media y las observaciones se realiza un proceso iterativo que finaliza al obtener una precisión con 7 cifras decimales o luego de haber iterado a nivel de píxel 1000 veces.

Algorithm 1 Geometric Median

$\mathbb{X} \leftarrow [x_1, x_2, \dots, x_n]$ $\triangleright \mathbb{X}$ is a $p \times n$ data matrix

procedure GEOMEDIAN(\mathbb{X} , $\epsilon = 10^{-7}$, maxiters=1000)

$y_0 \leftarrow \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$, $k \leftarrow 0$

while $k < \text{maxiters}$ **do**

$y_{k+1} \leftarrow \left(\sum_{i=1}^n \frac{x_i}{\|x_i - y_k\|} \right) / \left(\sum_{i=1}^n \frac{1}{\|x_i - y_k\|} \right)$

if $\|y_{k+1} - y_k\| / \sqrt{p} < \epsilon$ **then**

break

$k \leftarrow k + 1$

return y_k

Donde:

n es número de observaciones (correspondientes a las diversas capturas)

p es número de bandas en el píxel

X es la matriz $p \times n$ (número de bandas \times número de observaciones temporales)

maxiters: número máximo de iteraciones

ϵ : decimales de precisión

x_1, x_2, \dots, x_n : vector con datos de p -bandas para el píxel i en el tiempo n

x : punto en el espacio multidimensional que se minimiza la suma de las distancias de las observaciones.



Procesamiento de mediana geométrica

