

Método Multiplicative para la fusión de imágenes satelitales

Manual de Instalación

Tabla de contenido

1	Descripción	2
2	Requisitos	2
3	Instalación	3
3.1	Instalar la tarjeta gráfica	3
3.2	Instalar CUDA y PyCUDA	3
3.3	Clonar repositorio	4
3.4	Instalar librerías de Python	4
3.5	Iniciar aplicación	4

1 Descripción

Esta aplicación hace uso de la computación heterogénea Multi-Core (CPU) / Many-Core (GPU) para acelerar el proceso de fusión de imágenes multiespectrales y pancromáticas mediante el uso del método Multiplicative.

La fusión permite la combinación y utilización de datos procedentes de fuentes diferentes. La idea es obtener información de “mayor calidad” que la original, la cual dependerá de la aplicación. La fusión de imágenes es una respuesta a la frecuente necesidad de tener en una sola imagen datos de alta resolución espectral y espacial a partir de imágenes de diferente resolución espacial y/o diferentes sensores remotos. La fusión permite obtener información detallada sobre el medio ambiente urbano y rural, útil para una aplicación específica en diferentes estudios geográficos.

Siendo Multiplicative el método de fusión de imágenes seleccionado, se procede a realizar la explicación matemática de este método. Para realizar esa fusión es necesario cumplir con ciertos requerimientos, el primero de ellos es tener la imagen multiespectral, la cual debe tener 3 bandas, y la imagen pancromática la cual debe tener 1 banda, adicionalmente estas imágenes deben ser del mismo tamaño y ser de orden 2^n , teniendo último como nombre imágenes diádicas, al cumplir estos requerimientos, el procedimiento matemático se resume en las siguientes ecuaciones:

$$Trans_1 = Mul_1 * Pan \quad (1)$$

$$Trans_2 = Mul_2 * Pan \quad (2)$$

$$Trans_3 = Mul_3 * Pan \quad (3)$$

$$Trans = Trans_1 + Trans_2 + Trans_3 \quad (4)$$

Donde $Trans_n$ se refiere al resultado de una banda al hacer la transformación por multiplicativa, Mul_n es una de las bandas de la imagen multiespectral y Pan es la banda de la imagen pancromática. El procedimiento anterior es multiplicar cada una de las bandas de la imagen multiespectral por la banda de la imagen pancromática, donde se obtienen 3 bandas, las cuales se concatenan para obtener la imagen fusionada por el método Multiplicative.

2 Requisitos

Para el funcionamiento de este software, es necesario el siguiente hardware:

1. Tarjeta gráfica: NVIDIA

También es necesario el siguiente software:

1. Python 2.7: <https://www.python.org/download/releases/2.7/>
2. Numpy 1.16.0: <https://pypi.org/project/numpy/>

3. Scikit-image 0.15.0: <https://pypi.org/project/scikit-image/>
4. Pycuda 2018.1.1: <https://pypi.org/project/pycuda/>
5. Skcuda 0.5.2: <https://scikit-cuda.readthedocs.io/en/latest/install.html>

3 Instalación

Para llevar a cabo la instalación, tenga en cuenta que es necesario que ya tenga instalado Python versión 2.7, de lo contrario, no será posible llevar a cabo los siguientes pasos. Cuando se instala Python, tendrá instalado PyPI (Python Package Index) por defecto, que es el que permite instalar paquetes de Python, con el comando *pip*.

3.1 Instalar la tarjeta gráfica

Primero se debe verificar si el sistema operativo ya reconoce la tarjeta gráfica, para eso se digita el siguiente comando y se verifica que la tarjeta gráfica NVIDIA Tesla K80 se encuentre en la lista:

```
lisci | grep -i nvidia
```

En caso de que no aparezca se digita el siguiente comando para actualizar los controladores conectados al computador

```
sudo update-pciids
```

Comprobando que la tarjeta gráfica ya se encuentra instalada se procede a realizar la instalación de los drivers por medio de los siguientes comandos:

```
sudo apt-add-repository ppa:xorg-edgers/ppa
sudo apt-add-repository ppa:ubuntu-x-swat/x-updates
sudo apt-get update
sudo apt-get install nvidia-current nvidia-settings
```

3.2 Instalar CUDA y PyCUDA

Para correr la aplicación es necesario instalar CUDA y PyCUDA, el primero se instala por medio de los siguientes dos comandos:

```
sudo apt-get install cuda
sudo apt-get install nvidia-cuda-toolkit
```

Con esto instalado se procede a realizar la configuración de dos variables de entorno, la primera PATH y la segunda CUDA_ROOT de la siguiente forma:

```
export PATH=/usr/local/cuda/bin:$PATH
export CUDA_ROOT=/usr/local/cuda
```

Con estas dos variables de entorno se podrá ejecutar el siguiente comando para instalar PyCUDA:

```
pip install pycuda
```

3.3 Clonar repositorio

Como primer paso, clone el repositorio de GitHub en su equipo.

```
git clone https://github.com/Parall-UD/ParallelMultiplicative-Method.git
```

3.4 Instalar librerías de Python

Con el comando *pip* debe instalar las librerías de python, de la siguiente forma:

```
pip install numpy
```

```
pip install pip install scikit-image
```

```
pip install pycuda
```

```
pip install scikit-cuda
```

3.5 Iniciar aplicación

Para iniciar la aplicación, ubique su carpeta a través de la consola. Ahora, utilice el siguiente comando para realizar la ejecución de la aplicación en CPU:

```
python multiplicative_cpu.py parametro1 parametro2 salida
```

Y el siguiente comando para realizar la ejecución de la aplicación en GPU:

```
python multiplicative_gpu.py parametro1 parametro2 salida
```

Como se puede evidenciar tienen la misma cantidad de parámetros, a continuación, se hace la descripción de cada uno de ellos

- parametro1: String con la ruta absoluta de la imagen multiespectral a utilizar de tamaño $A \times A$.
- parametro2: String con la ruta absoluta de la imagen pancromática a utilizar de igual tamaño que la multiespectral.
- salida: Nombre de la imagen de salida después de realizar la ejecución de la aplicación.