

Uso de Redes Neuronales Convolucionales para Interpretación de Imágenes Satelitales

Propuesta de Tema - Proyecto Final de Carrera Ing. Informática

Alumno: Giovanni Dueck

Tutor: Alberto Ramírez - **Cotutor:** Félix Carvallo

Introducción y Motivación

Imágenes satelitales o teledetección se refiere a imágenes capturadas por un sensor montado en un satélite artificial, para extraer información. Estas imágenes contienen información multispectro, es decir, además de la luz visible se toman imágenes de bandas invisibles como por ejemplo la luz infrarroja. [4]

Para la captura de estas imágenes se emplean varios métodos, que se dividen en dos categorías: sensores pasivos recolectan radiación electromagnética reflejada del sol, mientras que sensores activos emiten su propia radiación y captan la reflexión de la tierra. Sensores pasivos requieren de una cantidad importante de energía para operar, pero tienen la ventaja de operar a cualquier hora del día y la capacidad de crear imágenes en bandas que el sol no emite. [4]

Diferentes suelos, vegetación, o humedad reflejan diferentes bandas de radiación. Estas imágenes son usadas en varias aplicaciones, desde Sistemas de Información Geográfica y mapas a meteorología y monitoreamiento de la salud de vegetación forestal. Un índice bastante común es el Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada, o NDVI por sus siglas en inglés, el cual es usado para estimar la cantidad, calidad y desarrollo de la vegetación con base a la mediación. Estos datos ya se usan en sistemas de advertencia temprana de sequías y la predicción del rendimiento de la agricultura en los Estados Unidos a partir de los datos de la NASA. [2]

La importancia de la producción agropecuaria y agroganadera en el Paraguay también invita a considerar estas tecnologías para el monitoreamiento de la salud de la vegetación y el uso adecuado de la tierra. Actualmente, ya es están empleando tecnologías de teledetección y el NDVI en el sector agrícola en aplicaciones como la detección de malezas y predicción del orden idel de cosecha de campos cultivados. [5]

Con aproximadamente la mitad del territorio paraguayo hacia el norte del río Paraguay en la región semi-árida del Chaco, tecnologías que alivien las sequias y precipitación baja son muy valiosas, tanto para la agricultura y ganadería en las estancias chaqueñas como para centros poblacionales más aislados como por ejemplo las misiones indígenas. Estos pueblos más aislados generalmente son caracterizados por pobreza, lo que se manifiesta en la falta de alimento y agua potable.

Un paleocauce es un cauce por el cual antiguamente fluía agua, como por ejemplo un antiguo lecho de un río. Los paleocauces han sido propuestos como reservorios o conductos para el flujo subterráneo de agua dulce. Se consideran de interés principalmente los paleocauces arenosos, y estos pueden ser aprovechados para acceder al agua en áreas en las que la distribución habitual del agua no existe o está dificultada de alguna forma. [6] Con la abundancia de paleocauces en el Chaco central (ocupan un 15 % de la región), esta propuesta es una bastante prometedora que ya ha sido considerada en investigaciones anteriores. [1]

La detección de estos paleocauces se haría a partir de imágenes satelitales en una serie temporal por medio de redes neuronales. Las redes convolucionales son una categoría de redes neuronales especializadas para el procesamiento de imágenes. El principio básico de su funcionamiento consiste en la convolución de grupos píxeles cercanos, una operación que permite tener en cuenta no solo el valor de cada píxel individual, sino el contexto de los mismos. [3]

Objetivo General

Creación de modelos a partir de redes neuronales convolucionales para la clasificación y caracterización de imágenes satelitales.

Objetivos Específicos

1. Análisis de series temporales a partir de imágenes satelitales correspondientes a la región occidental del Paraguay
2. Identificación y clasificación de componentes de uso de suelo
3. Determinación de áreas de ocurrencia de paleocauces

Metodología y Cronología de Trabajo

1. Estudio y análisis el estado del arte.
2. Recopilación de imágenes a ser utilizadas en las series temporales a analizar.
3. Creación de modelos de identificación y clasificación de uso de suelo.
4. Identificación de patrones detectados por los modelos creados.
5. Creación de modelos de identificación de áreas de ocurrencia de paleocauces.
6. Elaboración del libro de PFC.

Etapas	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.
1.									
2.									
3.									
4.									
5.									
6.									

Referencias

- [1] Antero J. N. Cabrera et al. «Sistemas de Captación y Almacenamiento de Agua en el Chaco Central». En: (2021), pág. 7. URL: https://www.conacyt.gov.py/sites/default/files/upload_editores/u454/MANUAL-SISTEMAS-CAPTACION-ALMACENAMIENTO-AGUA-CHACO.pdf.
- [2] Earth Data. *Vegetation*. Disponible en <https://www.earthdata.nasa.gov/learn/find-data/near-real-time/hazards-and-disasters/vegetation> (accedido 2024-06-24).
- [3] Vladimir Iglovikov, Sergey Mushinskiy y Vladimir Osin. «Satellite Imagery Feature Detection using Deep Convolutional Neural Network: A Kaggle Competition». En: (jun. de 2017). URL: <https://arxiv.org/abs/1706.06169>.
- [4] Global Forest Link. *How does satellite imaging work?* Disponible en <https://globalforestlink.com/how-does-satellite-imaging-work/> (accedido 2024-06-24).
- [5] Catherine Stepanova. *Ricardo Rodríguez: "Gracias a la aplicación de OneSoil ahorramos USD 100 por hectárea"*. Disponible en <https://blog.onesoil.ai/es/interview-with-ricardo-rodriguez> (accedido 2024-06-24).
- [6] S.M. White et al. «Small Muddy Paleochannels and Implications for Submarine Groundwater Discharge near Charleston, South Carolina, USA. Geosciences». En: 13.232 (2023).