

Soluciones a los desafíos encontrados durante la aplicación del aprendizaje profundo a la segmentación de viales secundarios a gran escala

CALIMANUT-IONUT, Cira; ALCARRIA GARRIDO, Ramón; SERRADILLA GARCÍA, Francisco; MANSO CALLEJO, Miguel Angel; MORENO VERGARA, Gonzalo

En esta comunicación presentaremos formas de superar los principales desafíos encontrados durante la tarea de segmentación semántica de viales secundarios a gran escala. El objetivo de la segmentación semántica es aprender a etiquetar correctamente cada píxel de una imagen con su correspondiente clase. En nuestro caso, las variables utilizadas han sido los píxeles de imágenes aéreas de alta resolución y las clases viales secundarios.

La **obtención del conjunto de datos representativo** es la parte más importante del entrenamiento de las redes neuronales. Para ello se ha utilizado un servidor *Web Map Service* (WMS) que facilita el etiquetado y permite utilizar el soporte cartográfico disponible abiertamente (PNOA y MTN25). Se han etiquetado aproximadamente 8800 teselas en diferentes áreas representativas del territorio español que posibiliten al modelo identificar viales secundarios en todo el territorio nacional. Por otro lado, las **máscaras de segmentación** que contienen la información geográfica correspondiente se obtuvieron del MTN25. Cabe destacar que la cartografía rasterizada no siempre se alinea completamente con los viales en las ortofotos debido a los distintos criterios utilizados para el etiquetado (variaciones en el ancho y el color asignado a la cartografía dependiente de la relevancia de las vías), la conversión puede haber generado errores o los errores humanos durante el etiquetado.

A lo largo del proyecto también hemos encontrado otros **desafíos específicos** relacionados con (a) la **naturaleza del elemento geoespacial a segmentar** y (b) la **extracción a gran escala**. En relación con (a) los viales secundarios tienen diferentes características espectrales causadas por los diversos tipos de materiales utilizados en el pavimento (asfalto, cemento, tierra, etc.) y a menudo están cubiertos por obstrucciones presentes en las escenas (por ejemplo, vegetación densa). Además, estas estructuras son complejas debido a la ausencia de bordes claramente definidos, las diferencias en los anchos y los grandes cambios de curvatura. Todo esto ha complicado la extracción de información detallada. En relación con (b) hemos identificado el problema de la extracción imprecisa cerca de los bordes debida a la falta de contexto. Como solución, hemos propuesto una estrategia de procesamiento parcial mediante la evaluación de teselas con un paso (stride) más bajo, y un posterior solapamiento de las partes centrales de las imágenes adyacentes. Esta operación ha retornado predicciones con bordes de división menos obvios.

Las principales limitaciones identificadas en la segmentación semántica aplicada a los viales secundarios están relacionadas con las imperfecciones presentes en los mapas de referencia. El modelo entrenado generalmente ha predicho más etiquetas de Falso Positivo en áreas donde están presentes objetos geoespaciales con características similares (cauces secos, canales de riego, etc.). Por el otro lado, encontramos una mayor tasa de Falsos Negativos en las secciones donde otros objetos cubren porciones de los caminos (árboles, vegetación densa). Otro problema identificado se relaciona con la omisión de los puntos de conexión, lo que resultó en segmentos de viales desconectados.

Consideramos que se requiere una mejora de predicciones iniciales obtenidas mediante técnicas de post-procesamiento y un aumento del conjunto de datos con teselas de las zonas donde las métricas de rendimiento son más bajas.

PALABRAS CLAVE

Buenas prácticas, Aprendizaje profundo, Segmentación semántica, WMS.

AUTORES

Cira CALIMANUT-IONUT
*cira.calimanut-
ionut@alumnos.upm.es*
Universidad Politécnica de
Madrid
Dpto Ing. Topográfica y
Cartografía

Miguel A. MANSO CALLEJO
m.manso@upm.es
Universidad Politécnica de
Madrid
Dpto Ing. Topográfica y
Cartografía

Ramón P. ALCARRIA GARRIDO
ramon.alcarria@upm.es
Universidad Politécnica de
Madrid
Dpto Ing. Topográfica y
Cartografía

Gonzalo MORENO VERGARA
gmvergara@mitma.ess
Instituto Geográfico Nacional

Francisco SERRADILLA GARCÍA
francisco.serradilla@upm.es
Universidad Politécnica de
Madrid
Dpto Inteligencia Artificial