

PEC 4: LECTURA DE ARTÍCULOS DEL ESTADO DEL ARTE

The Effects of Super-Resolution on Object Detection Performance in Satellite Imagery, Apr 2019

Jacob Shermeyer and Adam Van EttenCosmiQ Works, In-Q-Tel
{jshermeyer,avanetten}@iqt.org

ARTICLE HISTORY

Compiled 20 de junio de 2019

1. Comentario

El artículo pretende comprobar y demostrar la utilidad de técnicas de super-resolución de imágenes en problemas de detección de objetos, utilizando para ello imágenes satelitales. El estudio deriva de que la mayor parte del estado del arte que aplican estas técnicas no se aplica en imágenes tomadas por satélite o aéreas. En este *paper* no se trata de la generación de nuevas técnicas o arquitecturas de *Machine Learning*, si no el uso de técnicas ya existentes a un problema concreto.

En la detección de objetos, para las imágenes vía satélite, tienen como objetivo poder identificar vehículos, como coches, barcos o camiones, el problema en esta detección de objetos es la elevada superficie que contienen estas imágenes y por otro lado, esto vehículos representan una porción muy pequeña que se puede reducir a muy pocos píxeles. En el preprocesado de imágenes con super-resolución ha demostrado ser efectivo, por lo que se quiere realizar este enfoque a este problema concreto.

El estudio es realizado sobre imágenes con distancias entre píxeles (la distancia real que hay de un píxel a otro) de 30cm a 4.8m, sobre las que inicialmente se preprocesan con modelos de super-resolución, en este caso *Very Deep Super Resolution* (VDSR) y otro algoritmo propio basado en *Random Forests*, para utilizarlo como *benchmark*, aplicando aumentos de la resolución de 2x, 4x y 8x que se medirán con métricas como *peak signal-to-noise* y *Structural SIMilarity*. Por otro lado, tanto a las imágenes aumentadas como a las originales se utilizan para entrenar cierta cantidad de modelos utilizando algoritmos de detección rápida, YOLO y SSD. En este caso, tal y como se puede leer en el artículo, ya se ha demostrado que estas técnicas ofrecen mejoras sobre distintos tipos de imágenes, por lo que este artículo solo comprobará si es útil o no en este problema en concreto, es decir, afianzar las pruebas anteriores.

Por otro lado, el *dataset* que utilizan (xView) contiene errores en el etiquetado de los datos y por otro lado las categorías se encuentran bastante poco balanceadas, siendo la mayor parte de las etiquetas en referencia a vehículos pequeños y medianos (coches, autobuses) mientras que el resto de las categorías (aviones y barcos) no son ni un 1 % del total. Esto favorece a las categorías con mayor representación pero en detrimento de las menos balanceadas, por lo que puede provocar que ciertos vehículos se clasifiquen erróneamente.

En el experimento se demuestra que la super-resolución es útil para este tipo de problemas siempre y cuando el aumento se realice sobre imágenes de 30 y 60cm con un aumento de 2x y 4x, mientras que cuando la distancia entre píxeles es mayor no muestran una mejora en la detección de objetos. Aunque es un estudio interesante no presenta nada nuevo, más que la aplicación de técnicas ya conocidas a un tipo concreto de imágenes.