

ABSTRACT

Increment in the use of CCTV video-based security has encouraged the development of automatic moving object classification technology. Convolutional Neural Network technology has been an effective solution for this task. In this study, the author makes a comparison of three popular architectures of Convolutional Neural Network, namely SSD MobileNet, RetinaNet, and EfficientNet B0, for the classification of moving objects on traffic CCTV video.

The recognition and classification of moving objects in traffic CCTV video poses complex challenges, such as variations in scale, rotation, and lighting changes. In addition, speed and accuracy are important and therefore the choice of Convolutional Neural Network architecture must be right. Because of this, it is important to compare the performance of different architectures to choose the one that best suits a particular use case. The author conducts an experiment using three different Convolutional Neural Networks architectures, namely SSD MobileNet, RetinaNet, and EfficientNet B0 for the classification of moving objects in CCTV video.

The author conducts dataset training and testing using different CCTV videos and records the performance of each architecture in terms of accuracy, inference time, and resource usage. Based on these results it can be concluded that in terms of accuracy, RetinaNet is a good choice, but the architecture degrades frame rate from traffic CCTV video recordings to achieve a high degree of accuracy. On the other hand, MobileNet SSD is a lightweight architecture with fairly high accuracy, but the grid frame for object detection and classification still cannot detect objects properly. EfficientNet B0 is a stable architecture because EfficientNet B0 has a high level of accuracy and good object detection. This research provides a deeper understanding of the comparison of the three popular Convolutional Neural Networks architectures, namely SSD MobileNet, RetinaNet, and EfficientNet B0 for classifying moving objects in CCTV video.

Keywords: *Moving Object Detection, Convolutional Neural Network Architecture, Convolutional Neural Network Architecture Comparison, Traffic CCTV Video*

ABSTRAK

Meningkatnya penggunaan keamanan berbasis video CCTV telah mendorong perkembangan teknologi klasifikasi objek bergerak secara otomatis. Teknologi *Convolutional Neural Network* telah menjadi suatu solusi yang efektif dalam tugas ini. Dalam penelitian ini, penulis melakukan perbandingan tiga arsitektur *Convolutional Neural Network* yang populer, yaitu SSD MobileNet, RetinaNet, dan EfficientNet B0, untuk klasifikasi objek bergerak pada video CCTV lalu lintas.

Pengenalan dan klasifikasi objek bergerak dalam video CCTV lalu lintas memiliki tantangan yang kompleks, seperti variasi dalam skala, rotasi, dan perubahan pencahayaan. Selain itu, kecepatan dan akurasi menjadi hal yang penting sehingga membuat pemilihan arsitektur *Convolutional Neural Network* yang tepat menjadi hal yang penting. Oleh karena itu, perbandingan kinerja dari berbagai arsitektur menjadi penting untuk memilih yang paling sesuai dengan kasus penggunaan tertentu. Penulis melakukan eksperimen menggunakan tiga arsitektur *Convolutional Neural Network* yang berbeda, yaitu SSD MobileNet, RetinaNet, dan EfficientNet B0 untuk klasifikasi objek bergerak pada video CCTV.

Penulis melakukan pelatihan dan pengujian pada *dataset* video CCTV yang beragam dan mencatat performa masing-masing arsitektur dalam hal akurasi, waktu inferensi, dan penggunaan sumber daya. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa dari segi akurasi, RetinaNet menjadi pilihan yang baik namun arsitektur tersebut menurunkan *frame rate* dari video rekaman CCTV lalu lintas untuk mencapai tingkat akurasi yang tinggi. Di sisi lain, SSD MobileNet menjadi arsitektur yang ringan dengan akurasi yang cukup tinggi, namun bingkai kotak untuk deteksi dan klasifikasi pada objek masih belum bisa mendeteksi objek dengan baik. EfficientNet B0 menjadi arsitektur yang stabil karena EfficientNet B0 memiliki tingkat akurasi yang tinggi dan deteksi objek yang baik. Penelitian ini memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang perbandingan tiga arsitektur *Convolutional Neural Network* yang populer, yaitu SSD MobileNet, RetinaNet, dan EfficientNet B0 untuk klasifikasi objek bergerak pada video CCTV.

Kata Kunci: Deteksi Objek Bergerak, Arsitektur *Convolutional Neural Network*, Perbandingan Arsitektur *Convolutional Neural Network*, Video CCTV Lalu Lintas

UKDLSM