

운전자의 얼굴을 검출하기 위한 딥러닝 얼굴 검출기와 객체 추적알고리즘 융합 시스템

유민우, 한동석*

경북대학교

dshan@knu.ac.kr

Deep learning face detector and object tracking algorithm convergence system to detect driver's face

Min Woo Yoo, Dong Seog Han*

Kyungpook National Univ.

요 약

본 논문은 운전자 모니터링 시스템에서 가장 많은 연산시간이 소비되는 운전자 얼굴 검출 알고리즘을 최적화하기 위하여 운전자 얼굴 검출 알고리즘과 객체 추적을 융합하여 고속으로 운전자의 얼굴을 검출하는 시스템에 관한 것이다. 기존의 운전자 모니터링 시스템의 얼굴 검출 방법은 딥러닝 객체 검출 알고리즘을 사용하여 얼굴을 검출한다. 하지만 딥러닝 객체 검출기는 매우 많은 연산을 소비하는 문제가 있다. 본 논문에서는 연산시간을 줄이기 위해 운전자 얼굴 검출 알고리즘과 객체 추적 알고리즘을 융합하여 연산시간을 줄인다. 이러한 과정을 통해 운전자 모니터링 시스템의 얼굴 검출 연산시간을 줄여 안정적으로 운전자의 상태를 모니터링 할수 있을 것이다.

I. 서 론

현재 정확한 검출을 위해 딥러닝 기술을 사용하여 운전자 모니터링 시스템 개발 및 실제 적용을 위해 테스트를 진행하고 있다. 운전자 모니터링 시스템이란 운전자의 얼굴을 검출한 뒤 얼굴의 특징을 분석하여 전방주시 태만이나 졸음 등을 판별하는 기술이다. 이를 구현하기 위해서는 얼굴의 특징 중 얼굴의 특징점, 시선 얼굴 방향 등이 검출되어야 한다. 얼굴 특징 중에서도 눈동자 검출은 졸음과 시선 검출에 동시에 사용되므로 정확한 검출을 해야 한다. 하지만 이러한 시스템은 실시간으로 동작하여야 하지만 딥러닝의 많은 연산자원 소비로 인해 어려움이 있다. 그중 운전자 모니터링 시스템에서 가장 많은 연산자원을 소비하는 알고리즘은 운전자의 얼굴 검출하는 알고리즘이다. 따라서 본 논문에서는 가장 많은 연산자원을 소비하는 얼굴 검출모델을 객체 추적 모델과 병합하여 최적화하는 방법을 제시한다.

II. 본론

본 논문에서 사용한 얼굴 검출기는 SSD(single shot multibox detector)를 사용한다[1]. 얼굴 검출기를 학습하기 위해서 약 40만 개의 얼굴 데이터가 있는 Wider face 데이터를 사용했다[2]. 얼굴 추적을 하기 위해 median flow 추적기를 사용한다[3]. median flow의 객체 추적을 위해서 특징점이 필요하다. 객체 추적에서 특징점을 검출하는 방법은 랜덤한 특징점을 잡거나 shi-tomasi알고리즘을 사용하여 특징점을 검출한다. 하지만 운전자 모니터링 시스템에서는 얼굴을 검출한 뒤 얼굴의 특징점을 검출하는 것이 일반적이다. 그러므로 얼굴 추적의 특징점은 얼굴의 특징점 검출기를 사용한다. 얼굴의 특징점 검출 방법은 Dlib의 64개 얼굴 특징점 검출기를 사용했다. 그림 1은 각 알고리즘의 검출 결과를 비교한 것이다.

얼굴 검출 알고리즘보다 추적 모델을 혼합한 모델이 약 3배 빨랐다.

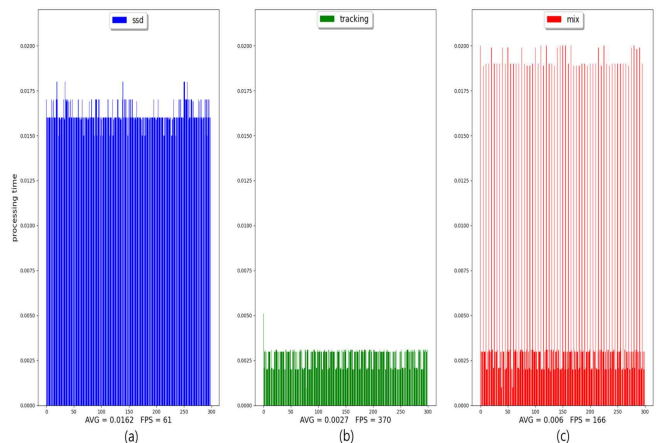


그림 1. 알고리즘별 연산시간 비교: (a) 딥러닝 얼굴 검출, (b) 추적 모델, (c) 딥러닝 얼굴 검출과 추적 모델을 혼합한 모델

III. 결론

본 논문에서는 운전자 모니터링 시스템에서 가장 많은 연산량을 소비하는 운전자 얼굴 검출모델의 연산 속도를 줄이기 위해서 얼굴 검출모델과 객체 추적 모델을 병합하는 방법을 제시했다.

ACKNOWLEDGMENT

이 논문은 2020년도 정부(산업통상자원부)의 재원으로 “5G기반 자율주행 융합기술 실증 플랫폼” 사업의 지원을 받아 수행된 연구임(P0013840)

참 고 문 헌

- [1] Liu, Wei, et al. "Ssd: Single shot multibox detector." European conference on computer vision. Springer, Cham, 2016.
- [2] Yang, Shuo, et al. "Wider face: A face detection benchmark." Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition. 2016.
- [3] Kalal, Zdenek, Krystian Mikolajczyk, and Jiri Matas. "Forward-backward error: Automatic detection of tracking failures." 2010 20th International Conference on Pattern Recognition. IEEE, 2010.