

텍스트 기반 교통사고 특징 추출 및 분류 방법

왕지강¹, 성연식²

¹동국대학교 일반대학원 멀티미디어공학과

²동국대학교 멀티미디어공학과

2021120330@dgu.ac.kr, sung@dongguk.edu(교신저자)

Text-based Feature Extraction and Classification Method of Traffic Accidents

Jigang Wang¹, Yunsick Sung²

¹Dept. of Multimedia Engineering, Graduate School,

Dongguk University-Seoul, Korea

²Dept. of Multimedia Engineering, Dongguk University-Seoul, Korea

요 약

차량에 부착된 블랙박스의 교통사고 동영상은 사고 발생시 사고를 분석하기 위한 핵심 자료로 다양하게 활용되고 있다. 교통사고 동영상을 자동으로 분류할 수 있다면, 해당 동영상의 활용도를 더욱 높일 것으로 판단된다. 본 논문에서는 텍스트 기반 교통사고 특징 추출 및 분류 방법을 제안한다. 교통사고 동영상을 변환한 JSON 파일에서 불변 특징, 정적 특징 그리고 동적 특징을 추출하고 결합하여 합성 특징을 생성한다. 마지막으로 합성 특징을 사용하여 교통사고 동영상을 분류한다.

1. 서론

일상생활에서 교통사고가 발생하면 경찰이 사고의 종류를 판단해야 하는 경우가 많다. 경찰은 교통사고 동영상을 반복해서 시청해 교통사고 유형을 판단해야 한다면 많은 시간을 소비해야하기 때문에 법률 등에 기반해서 자동으로 분류하는 방법이 필요하다.

최근에는 딥러닝 기반의 교통사고 발생 여부를 감지하는 방법[1-4] 등이 연구되고 있다. 하지만, 딥러닝 기반의 교통사고를 자동 분류하는 방법이 필요하다. 이를 위해서 교통사고 분류에 필요한 특징 등을 정리하고 이를 기반으로 적합한 분류 알고리즘 선정이 적용 방법에 관련한 연구가 필요하다.

본 논문에서는 텍스트 기반 교통사고 특징 추출 및 분류 방법을 제안한다. 제안한 방법을 적용하기 위해서 사전에 교통사고 동영상은 다수 개의 프레임으로 변환되며, 각 프레임은 JSON 파일로 추출된다. 제안한 방법에서 다음과 같은 특징(Feature)을 추출한다. JSON 파일에서 고정 데이터를 찾고 이 데이터에서 불변 특성을 추출한다. 두 번째, 다수개

의 JSON 파일에서 발견되는 정적 특징을 추출한다. 세 번째, JSON에서 변경되는 속성을 반영하는 동적 특징을 추출한다. 네 번째, 불변 특징, 정적 특징과 동적 특징으로 구성된 합성 특징을 추출한다. 교통사고 분류는 네 가지 특징을 추출해서 분류한다.

일상생활에서 교통사고가 발생하면 경찰이 교통사고의 종류를 판단해야 하는 경우가 발생한다. 하지만, 주관적인 판단으로 인해 오판(誤判)이 될 수 있다. 동영상을 수동으로 반복적으로 시청하여 사고의 유형을 판별하는 데는 많은 시간과 인력이 낭비된다. 따라서, 제안한 방법과 같이 교통사고 동영상을 자동으로 분류 방법이 시급하다

본 논문에서 제안한 방법을 활용한다면, 교통사고 동영상을 입력하면 자동으로 교통사로 분류 결과를 제공받을 수 있다.

본 논문은 다음과 같이 구성한다. 2장에서 제안한 방법의 구조를 설명한다. 3장에서 제안한 방법의 결론과 향후 연구 방향을 설명한다.

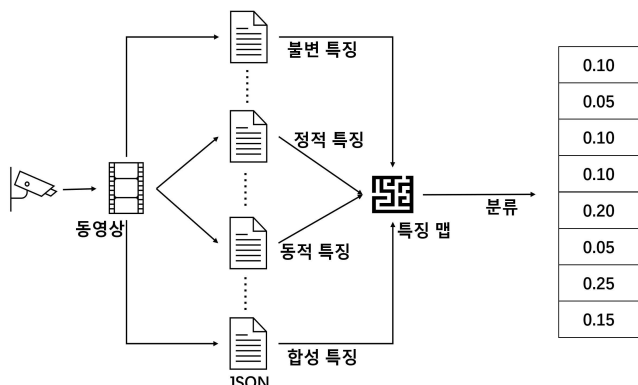
2. 텍스트 기반 특징 추출 및 분류 방법 활용

본 논문에서는 텍스트 기반 특징을 사용하여 교통사고를 분류하는 방법을 제안한다. 교통사고 동영상을 다수 개 사진으로 나눈다. JSON 파일에는 불변 특징, 정적 특징, 동적 특징, 그리고 합성 특징으

본 논문은 2022년도 정부(경찰청)의 재원으로 과학치안진흥센터의 지원을 받아 수행된 연구임 (No.092021D75000000, AI 운전능력평가 표준화 및 평가 프로세스 개발)

로 구성한다. 불변 특징에는 동영상 비율, 화면 크기, 객체 ID 및 객체 유형 등과 같이 고정 데이터가 기록된다. 정적 객체는 움직임이 없는 객체로써, 도로표지판, 도로, 차로, 인도 등이 있다. 정적 객체의 속성에는 도로표지 종류, 인도종류, 신호 등이 있다. 동적 객체는 움직임이 발생하는 객체로써, 오토바이, 자전거, 트럭 등이 있다. 동적 객체 속성으로는 각 객체의 좌표를 포함한다. 합성 객체는 불변 특징, 정적 특징 그리고 동적 특징 중에서 두 개 이상의 특징을 결합한 특징이다.

분류는 합성 특징을 기반으로 최종 처리한다. 예를 들어, 불변 특징 중 프레임 속도와 동적 특징의 차량을 결합하여 합성 특징으로 정의하고 이를 기반으로 차량의 과속 여부를 판별하고 교통사고를 분류한다. 정적 특징의 도로표지판 종류와 동적 특징의 차량 좌표를 결합하여 합성 특징으로 정의하고 대상 차량의 불법 회전 등 불법 조작 여부를 판단할 수 있다.



(그림 1) 교통사고 특징 추출 및 분류 과정.

JSON 파일은 다양한 특징을 포함하는 구조화된 파일이다. 다양한 특징 중에서 불변 데이터, 정적 데이터 및 동적 데이터를 조합해서 합성 특징을 도출하고 이를 기반으로 분리한다. 텍스트 파일은 신경망에 직접 입력할 수 없기 때문에 임베딩해서 텐서로 표현한다. 임베딩된 텐서는 특징을 추출하기 위해 신경망에 전달된다. 신경망에서는 특징을 추출하고 교통사고 간의 매핑 관계를 학습해서 최종적으로는 교통사고 동영상을 분류한다.

교통사고를 자동으로 분류하기 위해 블랙박스 동영상을 분석해서 분류할 경우 계산량이 많아지는 문제가 발생한다. 하지만, 본 논문에서는 동영상에 도출한 텍스트로 특징을 추출하고 및 분류함으로써 계산량을 줄일 수 있다.

3. 결론

본 논문에서 제안하는 방법에서는 다양한 특징 추출 방법을 통해 특징을 얻고, 이러한 특징을 서로 결합하여 고차원 의미를 갖는 합성 특징을 얻는다. 신경망은 합성 특징을 입력받아 교통사고 종류를 매핑하는 함수를 학습한다. 훈련된 신경망은 자동으로 교통사고 동영상을 분류하기 위해서 사용할 수 있어 편리하다. 향후연구에서는 사고 분류의 효과를 향상시키기 위해 구조적 특징을 구성하는 방법을 다룬다.

사사표기

본 논문은 2022년도 정부(경찰청)의 재원으로 과학치안진흥센터의 지원을 받아 수행된 연구임 (No.092021D75000000, AI 운전능력평가 표준화 및 평가 프로세스 개발)

참고문헌

[1] Zhenbo Lu, Wei Zhou, Shixiang Zhang, Chen Wang, "A new video-based crash detection method: balancing speed and accuracy using a feature fusion deep learning framework," Journal of Advanced Transportation, Vol. 2020, pp. 1-12, 2020.

[2] Dhananjai Chand, Savyasachi Gupta, Ilaiah Kavati, "Computer Vision based Accident Detection for Autonomous Vehicles," The Proceedings of the 17th India Council International Conference, New Delhi, India, 2020, pp. 1-6.

[3] Aparajith Srinivasan, Anirudh Srikanth, Haresh Indrajit, Venkateswaran Narasimhan, "A Novel Approach for Road Accident Detection using DETR," The Proceedings of 2020 International Conference on Intelligent Data Science Technologies and Applications, Valencia, Spain, 2020, pp. 75-80.

[4] Earnest Paul Ijjina, Dhananjai Chand, Savyasachi Gupta, K. Goutham, "Computer vision-based Accident Detection in Traffic Surveillance," The Proceedings of the 10th International Conference on Computing, Communication and Networking Technologies, Kanpur, India, 2019, pp. 1-6.