

차량 번호판 인식을 이용한 증인 확보 블랙박스

문영찬, 박재민, 고영웅
한림대학교 컴퓨터공학과
e-mail:{nicemyc, joy1170, yuko}@hallym.ac.kr

Black-box for Obtaining Witnesses Using Vehicle License Plate Recognition

Young-Chan Moon, Jae-Min Park, Young-Woong Ko
Dept. of Computer Engineering, Hallym University

요 약

본 논문에서는 안드로이드 기반의 태블릿 PC 환경에서 차량사고 발생 시 번호판 인식을 통하여 해당 사건의 증인을 확보 할 수 있는 증인 확보용 블랙박스 시스템을 제안한다. 이 방법은 기존의 블랙박스 기능에 추가적으로 영상에서 추출한 자동차들의 번호판을 인식하여 번호판 정보를 로그데이터로 저장하는 방식을 사용한다. 이로 인해 차량 사고에 대한 증인을 확보할 수 있는 시스템을 제공함으로써 사건에 대한 사용자의 불리한 입장을 완화 시켜줄 수 있는 객관적 데이터를 제공 및 저장하는 것을 목표로 한다.

1. 서론

최근 현대화된 생활에 자동차 산업이 발달 하면서 차량이 1가구 1대에서 1가구 2대 이상으로 점차 늘어나고 있다. 차량이 늘어나면서 도로교통이 혼잡해지고, 그에 따른 접촉 사고 발생률 또한 증가하고 있다. 접촉사고가 나면 가장 문제가 되는 점이 서로의 과실이 얼마나 더 큰지를 따지는 게 문제인데, 이러한 문제해결을 위해 최근 기하급수적으로 블랙박스를 사용하는 운전자들이 늘어나고 있다. 블랙박스는 최초 항공기에서 시작되어 비행정보에 대한 기록과 사고 후, 사고원인분석을 위해 중요한 역할을 하는 장비로 사용되고 있고, 사고의 증거자료로서 가장 객관적이고 정확하여 신뢰성이 있는 장비로 대중적으로 보편화되어 사고에 대한 증거자료로 많이 사용되고 있다. 블랙박스의 수가 계속적으로 증가고 있으며 이에 따라 화질면이나 기능면에서 다양하게 사건기록을 하는 장비들이 개발되어 출시되고 있는 실정이다. 스마트 폰이나 스마트패드에서도 블랙박스 기능을 하는 응용 프로그램들이 개발되어 탑재됨으로써 별도로 블랙박스를 구매하여 장착하지 않아도 응용 프로그램의 구매와 설치만으로 똑같은 기능을 사용할 수 있게 되었다.

그러나 이러한 많은 장점들이 있음에도 불구하고 블랙박스도 원초적인 문제점들이 존재한다. 문제는 사각지대에 대한 문제이다. 사각지대에서 접촉사고가 일어났을 경우 2

채널 블랙박스가 사고영상을 기록했다 하여도 정확한 증거자료를 확보하기 어렵다. 그리고 계속적인 영상 녹화로 인해 많은 저장 메모리를 소모하게 된다. 예를 들어 현재 판매되고 있는 블랙박스는 2분에 170MB 정도의 정보를 저장하기 때문에 한 시간 정도의 시간이 지나게 되면 5GB의 메모리가 소요되며, 저장 메모리가 작은 블랙박스는 중요한 정보를 놓칠 수 있게 된다. 따라서 본 논문에서는 안드로이드 기반 태블릿 PC를 이용하여 영상을 촬영하고, 사고가 발생 시 앞 뒤 10초 이내의 카메라 영상에 들어온 차량번호판에 대한 영상처리를 통해 기존 블랙박스에서 부족했던 사건 참고인을 확보하고 스토리지 사용을 사건기록에 최적화할 수 있는 블랙박스 시스템을 제시한다.

2. 관련연구

차량 번호판 인식이란 영상을 형태학적 관점에서 보고 접하는 연산을 통하여 영상이나 사진으로부터 잡영을 제거하고 형태적인 문자의 정보를 얻는 것을 말한다. 그에 관련된 연구로는 색상 정보를 이용한 방법[1], 명암도 특성을 이용한 방법[2], 에지 정보를 이용한 방법[3] 등이 있다. 색상 정보를 이용한 방법은 번호판 특유의 색상에 의존하여 후보 영역을 줄여 차종을 쉽게 판별을 하고 명암도의 특성을 이용한 방법은 차량의 명암도에 따라 특정 영역을 줄여가며 번호판을 인식한다. 그리고 에지 정보를 이용한 방법은 수평, 수직 라인의 검출을 통하여 번호판을 인식한다. 본 논문에서는 이러한 연구들의 특징을 이용하

본 연구는 교육과학기술부와 한국연구재단의 지역혁신인력양성사업(2010-01-대-03-002)의 지원을 받은 결과물임을 밝힙니다.

여 보다 정확하고 신속하게 차량의 번호판 영역을 추출하여 분류 할 수 있는 방법은 제안한다.

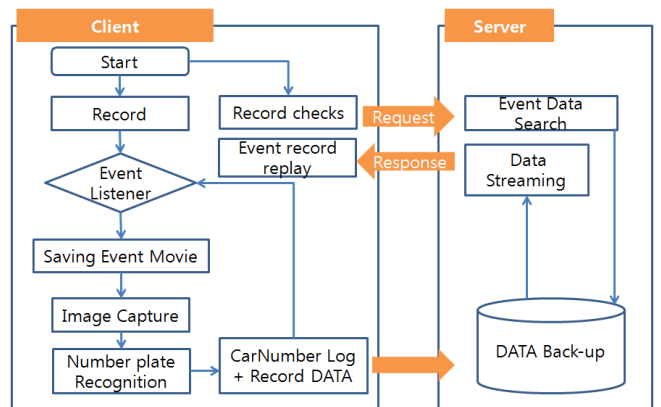
3. 시스템 구조

기존의 블랙박스는 차량 운행 중의 모든 영상을 녹화하여 저장메모리에 저장하였다. 이러한 블랙박스 시스템의 문제점은 카메라가 보이지 않는 사각지대에서의 사고발생시 명확한 증거 자료로 활용되기 어려운 점들이 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위해, 차량용 블랙박스에 대한 연구들이 다수 진행되었다. 본 연구와 유사한 방식으로 사고 처리를 위한 방식을 제안한 [4]가 있다. 본 논문에서는 차량 블랙박스 시스템의 하드웨어 및 소프트웨어를 설계 및 구현하였으며, 사고가 발생했기 전의 몇 초간의 데이터를 저장하는 것 뿐 아니라 사고 후에도 정보가 기록이 될 수 있는 것을 목표로 하고 있다. 또한 [5]에서는 사고가 발생한 곳의 GPS 데이터를 서버로 전송하여 그 근방을 지나간 차량에 대한 정보를 추적하여 해당 차량의 블랙박스를 증거 수집용으로 사용하는 방법을 제안하였다. [6]에서는 스마트 폰에서 동작하는 블랙박스 응용 프로그램을 통하여 중요한 영상을 서버로 전송하는 방법으로 블랙박스 영상의 신뢰성을 높이는 기술을 제안하였다. 하지만, 대부분의 연구는 영상에 대한 정보를 저장 및 처리하고 이를 증거 확보용으로 사용하는 것이 일반적이다. 본 논문에서는 블랙박스에 내장된 소프트웨어로 영상인식 기술을 통해 차량의 번호판을 추출하고 처리하는 방법을 사용한다. 이렇게 수집된 자료들은 text형식의 Log데이터로 따로 안전하게 저장이 되며 사고영상과 함께 첨부되어 저장, 관리하게 된다.

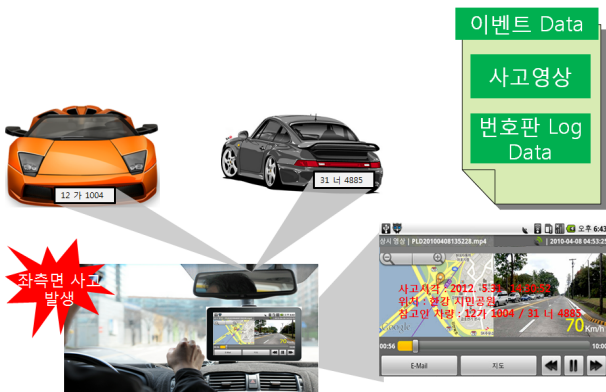


(그림 2) 영상에서 이미지 추출

(그림 2)는 사고 당시 차량에 가해진 충격으로 인해 녹화되어 저장된 영상에서 순간 영상화면 캡처를 통해 사진 파일을 뽑아내는 개념을 보여주는 그림이다. 본 연구에서는 영상 녹화 도중 영상의 캡처 사진을 찍어내는 스냅샷 기술을 사용하였다. 이 기술을 사용하여 얻은 사진 파일을 통해 순간적으로 놓쳤을 장면을 확인하고, 사고 당시 주변에 있었던 차량들의 번호판을 인식하는 자료로 활용한다.



(그림 3) 제안 시스템 SW 흐름도



(그림 1) 시스템 구성도

(그림 1)은 제안하는 시스템의 구성을 나타낸다. 제안하는 시스템의 구성은 사고 당시의 영상을 녹화 및 저장하고 그 영상으로부터 차량의 번호판을 추출을 한 뒤 사고영상과 사고 발생 시점에서의 주변 차량들에 대한 번호판 데이터를 함께 이벤트 폴더에 기록한다.

(그림 3)는 제안하는 시스템의 S/W 흐름을 나타낸다. 클라이언트는 최초 녹화가 시작되면 자이로 센서를 통해 일정량의 충격이 있는지를 계속적으로 검사한다. 자이로 센서를 통해 충격이 있다면 녹화된 영상은 이벤트 폴더에 독립적으로 저장이 되며, 저장된 이벤트 영상으로부터 초당 20회씩 이미지를 캡처하게 된다. 이렇게 캡처된 이미지는 자동차 번호판에 대한 문자를 추출자료로 사용하게 된다. 추출된 번호판 정보(CarNumber Log)와 이벤트 영상은 블랙박스 메모리에 저장될 뿐만 아니라 서버로 보내어 데이터를 안전하게 저장한다.

클라우드 서버는 단순히 사고 기록에 대한 영상과 자동차 번호판정보만을 저장하기 위한 용도 이외에 다른 작

업도 수행한다. 클라이언트로부터 사건 기록에 대한 검색 요청이 오면 해당 정보를 디스크에서 검색하여 제공한다. 자동차 번호판에 대한 정보는 Log 데이터로 제공하여, 사건 기록에 대한 정보는 동영상 스트리밍 서비스를 통하여 실시간으로 확인 가능하게 제공해준다.

따라서 사고 발생에 대한 영상뿐만 아니라 차량의 번호판을 판독하여 저장해 놓음으로써 좀 더 사고에 대한 객관적 증거자료와 증인확보에 도움이 될 수 있는 시스템을 개발하였다.

4. 구현

(그림 4)는 제안하는 블랙박스 시스템을 동작하였을 때의 화면을 나타낸다. 우측의 화면은 사고 영상 이벤트 기록에 대한 영상을 재생한 화면이다. 사고 영상과 해당 지역의 지도와 위치, 주변 차량들에 대한 번호판 정보를 저장하여 기록하고 화면을 통해 보여준다.



(그림 4) 저장된 영상화면

사고당시 녹화되었던 영상에 찍혀 있던 차량들의 번호판을 영상인식을 통해 문자로 추출하여 저장하고 지정된 이벤트 폴더에 사고영상과 함께 기록되는 것을 보여주고 있다. 이렇게 사건에 따라 나열된 이벤트 기록들은 차량 사고로 인한 불이익을 최소화 시켜준다.

5. 결론 및 향후연구

본 논문에서는 기존 블랙박스에서 낮은 화질로 인한 사고 현장 증거로서의 부족한 점을 보완하고, 사고에 대한 객관적 증거자료 확보를 위해, 영상인식을 통한 차량 번호판인식 시스템과 자이로 센서를 이용한 영상 녹화 시스템을 설계하고 구현한 결과를 기술하였다. 주요아이디어는 영상으로부터 찍혀 있는 차량들의 번호판 정보를 추출해 내어 사고 당시의 정보에 대한 증거로서 활용을 높이는 것이다. 구현 결과 본 논문에서 기존 블랙박스 시스템과 제안한 블랙박스 시스템의 저장메모리 사용량을 비교하였을 때 제안한 블랙박스 시스템이 기존의 블랙박스 보다

실험 없이도 사건에 대한 객관적 증거와 증인을 최대한 확보하는 시스템이라는 것을 보이고, 이를 개선하여 설계 및 구현하였다. 향후 연구로는 블랙박스와 스마트 폰을 연동하여 실시간으로 차량의 상태 및 차량 주변의 상황을 살펴볼 수 있고 이 이벤트 기록들을 클라우드 서버에 동기화 할 수 있는 시스템을 설계 및 구현할 계획이다.

참고문헌

- [1] H Wang etc, Color Prior Knowledge-Based License Plate Location Algorithm, IEEE, 2007.
- [2] 이용주, “수직 및 수평 명암도 변화값과 원형 패턴 벡터를 이용한 차량번호판 추출 및 인식 알고리즘”, 한국정보처리학회 논문지(B), 제8권, 제2호, 2001.
- [3] F. Shafait, D. Keysers, and T. M. Breuel, “Efficient implementation of local adaptive thresholding techniques using integral images,” SPIE DRR08, San Jose, CA, USA. 2008.
- [4] Liewei Jiang, Chunxuan Yu, “Design and Implementation of Car Black Box Based on Embedded System,” 2010 International Conference on Electrical and Control Engineering (ICECE), pp. 3537-3539, 2010.
- [5] Kangsuk Chae, Daihoon Kim, Seohyun Jung, Jaeduck Choi, Souhwan Jung, “Evidence Collecting System from Car Black Boxes,” 2010 7th IEEE Consumer Communications and Networking Conference (CCNC), 2010.
- [6] Chulhwa Hong, Truong Le, Kangsuk Chae, Souhwan Jung, “Evidence collection from car black boxes using smartphones,” 2011 IEEE Consumer Communications and Networking Conference (CCNC), pp. 836-837, 2011.