

스마트폰의 영상기능을 이용한 차량 번호판 인식 및 실시간 조회 시스템

박민성* · 우종성* · 김관형* · 신동석*

*동명대학교 컴퓨터공학과

Using Video Function of Smart Phone Number plate recognition & Real-time Inquiry System

Min-Sung Park* · Jong-Seong Woo* · Gwan-Hyung Kim* · Dong-Seok Sin*

*Dept. of Computer Engineering, TongMyong University

e-mail: taichiboy1@gmail.com

요 약

본 논문에서는 최근 증가하고 있는 차량의 질서 위반 행위 및 과태료 체납, 대포차 등에 대한 문제를 보다 효율적으로 해결하기 위하여 이동이 간편한 스마트 기기를 통하여 차량의 번호판을 인식하고 관리할 수 있는 시스템을 제시하고자 한다.

영상 촬영 기능과 데이터 전송 기능을 가지고 있는 휴대용 단말기를 소지한 사용자가 자동차의 번호판을 촬영했을 시 자동차 번호판을 인식하고 촬영된 영상과 차량 번호에 대한 데이터를 원격지 서버로 전송하여 차량 소유자에 대한 과태료 체납여부, 위반행위 등을 조회하여 해당 차량에 대한 정보 등을 신속하게 확인하고 현장에서 복합적으로 대응할 수 있는 시스템을 개발하고자 한다.

본 논문에서 제시할 주요한 기능은 영상처리를 통한 차량 번호판 인식과 인식된 차량 번호 정보와 번호판 영상 정보를 원격지 서버로 전송하여 정보를 관리 할 수 있는 시스템을 제시하고자 한다.

키워드

스마트기기, 영상처리, 번호판인식, 데이터베이스, OpenCV, Android

I. 서 론

최근, 정부의 세수확보에 힘입어 과태료 체납액 징수의 중요성이 높아지고 있다.

자동차세의 체납현황은 미취업 젊은 층의 다자 동차 취득대수는 증가하지만 납세능력 부족과 소유권이전 절차 없이 타인이 운행하는 '대포차' 증가가 체납의 주요 원인이 되고 있다.

울산 남구청의 2013년 5월말 기준 차량관련 체납현황은 31만 5천 건, 264억 원이며 다전지역 5개 자치구의 자동차 관련 과태료 체납액은 683억 원에 달하는 것으로 이는 1992년부터 주·정차 위반 과태료와 의무보험 미가입에 대한 과태료를 부과하기 시작한 이후부터 누적된 금액으로 체납에 대한 징수가 제대로 이루어지지 않고 있다. '대포차'로 인하여 주·정차 위반의 경우 과태료 체납액이 눈덩이처럼 불어나고 있으며 일부 지자체에서 운영하는 전자금융압류시스템 등으로 징수율이 많이 올랐지만 자동차 과태료 납부에 대

한 시민들의 인식결여로 징수율을 올리는 데 한계가 있어 이에 따라 영치반, 영치차량을 이용한 번호판 영치 및 주소지 탐문 등의 체납요금에 대한 징수 방안이 활발하게 논의되고 있다.

본 연구에서는 스마트폰의 영상기능을 이용, 차량 번호판의 번호를 인식하고 인식된 차량 번호 정보와 번호판 영상 정보를 관공서 등의 원격지 서버로 전송하여 실시간으로 조회하여 현장에서 실시간으로 대응할 수 있는 시스템을 제시한다.

II. 본 론

스마트기기의 내장된 카메라를 이용하여 차량의 번호판을 인식하고, 인식한 이미지를 전처리 과정을 포함한 영상처리를 통하여 번호영역을 추출해 낸 후 번호를 인식하여 구청 건설교통과 및 차량등록사업소의 DB에 조회하여 현장에서 즉시

대응하는 시스템의 구성도와 모듈 요소는 다음 표 1과 그림 1와 같다.

표 1. 구성 모듈 요소

모듈 요소	기능 설명
영상처리 및 번호 추출 모듈	영상 처리 및 번호 추출 모듈은 단말기를 통하여 입력된 영상을 전처리 과정을 거쳐 번호를 추출하는 알고리즘을 구현한 기능을 가진다.
DB조회 모듈	영상처리 모듈로부터 받은 번호를 관공서 등의 서버에 인터넷망으로 접속해서 원하는 정보에 접근, 조회 할수 있는 기능을 가진다.

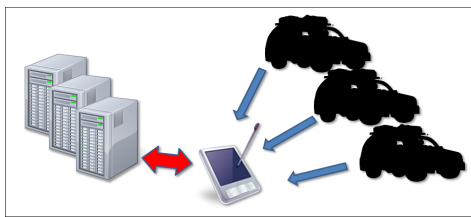


그림 1. 번호판 조회 시스템 구성도

번호판의 번호를 정확하게 검출[1]하기 위한 방법원본 영상에서 그레이 변환을 적용하고 난 후 가우시안 함수를 이용해 잡영을 제거[2] 하여 번호판 영역 추출 시 영역 추출 인식률을 높였으며 그 후 이진화[3]를 거쳐 이진화 영상에 대한 침식 & 팽창 연산을 통해 잡영을 대부분 제거한다.

그 후 번호판을 제외한 배경을 구해서 TOP-HAT연산을 시행 후 라벨링을 통하여 후보 영역을 검출해 번호판의 특성중 하나인 가로 길이가 세로 길이의 두 배가 넘는 점, 전체 화면에서 차지하는 비율이 낮은 점 등을 특징으로 하여 번호판 영역을 검출해 낸다.

이렇게 번호판 영역을 후보 영역으로 검출해 낸 후 또 다시 라벨링 작업을 통해 번호 영역을 검출 해 낸다. 번호 영역의 특징으로는 세로길이가 가로길이의 1.5배 이상인 점을 특징 등으로 번호 영역을 추출 할 수 있다. 이렇게 추출해낸 번호는 기존에 가지고 있던 표준 숫자 모델과 패턴을 매칭[2]시켜 유사도가 제일 높은 값을 출력하게 된다. 앞서 설명한 알고리즘은 다음 그림 2와 같다.

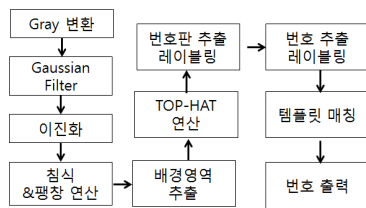


그림 2. 자동차 번호판 추출 알고리즘

III. 실험 및 고찰

본 논문에서는 관공서의 데이터베이스를 조회하기 전 단계인 번호 인식 및 추출 단계에 초점을 두고 연구하였으며, 주·야간의 동작 보다는 실제 상황에서 적용 시 정확도를 높이기 위해 주로 밝은 주간에 사용한다는 점에 주안점을 두었다. 또한 촬영자의 위치에 따른 각도차로 인한 인식률을 고려하였다.

단말기 장비 적용 전 인식률 향상 및 알고리즘의 테스트를 위해 영상처리 공개라이브러리 OpenCV 2.1 버전을 이용하여 MS사의 윈도우7, 환경에서 vs2010으로 테스트를 하였다. 알고리즘에 따라 테스트한 과정은 아래의 그림 3과 같다.



그림 3. 원본 영상(왼)과 GUI 상의 DB조회 영상(오른)

IV. 결론

정보기술과 휴대용단말기의 영상 기술의 발달로 영상처리로 가능한 서비스가 다양화 되고, 이런 기술을 이용하는 응용 서비스가 다양화 되고 있다. 이러한 점을 이용한 본 논문에서 제시한 시스템은 실생활에서 적용 시 많은 이점을 줄 것으로 예상된다.

향후 연구 과제로는 본 논문에서 제안한 자동차 번호판 인식 알고리즘의 주·야간, 실내·외 등의 다양한 환경적 변화 요소를 고려한 알고리즘의 개발과 사용자의 간편성을 좀 더 고려한 GUI, 신속한 처리를 위한 DB 조회 속도 향상에 대해 연구하고 구현할 예정이다.

참 고 문 헌

- [1] 김봉기, 추연규 “주차관리를 위한 자동차 번호판 인식”, 경남과학기술대학교, 한국정보통신학회 2012년도 춘계학술대회
- [2] 강용석, 배철수 “가우시안 창을 이용한 번호판 영역 검출”, 한국통신학회논문지 제 37A권 제9호 2012.09-통신이론 및 시스템 pp. 780-785 1226-4717 KCI
- [3] 김민기 “자동차 번호판 이진화 방법에 대한 성능 비교”, 한국콘텐츠학회논문지 제 9권 제 8호 2009.08 pp.9-17 1598-4877 KCI