
키넥트 카메라를 이용한 타이어 문자 인식 및 보정 시스템 설계

김규현* · 장종욱*

*동의대학교

Development of Tire Character Recognition and Compensation System Using the Kinect camera

Gyu-Hyun Kim* · Jong-Wook Jang*

*Dong-Eui University

E-mail : kim33276@naver.com, jwjang@deu.ac.kr

요 약

본 논문에서는 타이어 표면의 돌출문자를 인식하여 데이터화 및 수집하는 방법에 관하여 논하였다. 본 논문에서는 기존의 문자를 인식 시스템과 달리 타이어의 돌출문자 인식에 대해 전 처리 단계에서 키넥트 카메라 영상을 이미지 데이터로 변환한 후, 문자 영역을 탐색한다. 그 후 이진 영상, 노이즈 필터 등을 통하여 이미지 개선을 하여 숫자 및 글자를 분석한다. 인식 단계에서는 문자의 판별 등을 이용하여 인식 하고 추가적으로 타이어 정보 인식 오류 보정 알고리즘을 통하여 글자의 오류 인식에 대한 보정을 하여 타이어의 돌출 문자를 100% 인식하고자 한다.

본 논문에서는 타이어 문자를 인식하는 방법과 기술을 개발하고자 한다. 이미 문자 인식을 하는 많은 방법들이 있지만, 타이어 문자는 일반적인 문자인식과 다르게 추가된 기술을 요구하기 때문에 문자 인식을 하는 추가 기술 방식과 알고리즘을 개발하고자 한다.

ABSTRACT

This thesis has discussed how to recognize and convert raised letters on tire to data and collect such data. Unlike the existing recognition system, the system presented by this thesis recognizes raised letters on tire through detecting letters after converting the Kinect camera image into image data in the preprocessing stage. After then, numbers and letters are analyzed through image improvement by use of binary images, noise filter, etc. In the recognition stage, letter distinction is used and raised letters on tire are recognized 100% through correction of errors by way of the correction algorithm for tire data recognition errors.

In this paper it will be the development of a method of recognizing characters and the tire technology. Although there are many ways to the already recognized characters, Tire characters requires a technique different from the more general character recognition. For this reason and to develop additional technical methods and algorithms for character recognition.

키워드

Kinect Camera, Tire Information, Image, OpenCV

1. 서 론

운전자는 타이어에 문제가 생겼을 경우 자동차 정비 센터로 방문을 하게 된다. 방문 시 차량 정비사는 타이어 문제를 인식하고 수리를 하거나, 할 수 없을 경우 교체를 하게 되는데 교체 시 차량에 맞는 타이어를 알기 위해 육안으로 타이어 옆면의 문자를 확인하여 교체를 하게 된다. 타이

어 옆면에는 타이어에 대한 정보(타이어 제조일자, 인치, 폭 등)가 양각 및 음각으로 각인 돼 있다. 이러한 정보를 이용하여 정비사는 타이어의 선별을 하게 된다. 일반적으로 타이어의 선별을 위해서 설명한 정보를 이용하여 사람의 육안에 의한 수작업으로 이루어지고 있다. 이러한 작업들은 분명 쉬운 수도 있지만 번거로운 작업임이 분명하다. 인식에 관련된 대표적인 시스템으로 번호

판 인식 시스템이 있는데 타이어 정보가 기록되어 있는 돌출 문자 인식에 대한 자료는 미비한 상황이다. 이러한 이유는 타이어 제조 시 타이어에 광택 효과를 주는 광택제가 발라져 있기 때문에 영상 획득 시 카메라는 타이어의 돌출문자를 뚜렷하게 획득 할 수가 없다. 즉, 타이어 영상에서는 배경과 문자 부분을 뚜렷하게 구별하기가 쉽지 않으며, 비교적 모호한 부분이 많이 산재되어 있다. 결국 최종적인 문자 인식 시, 인식률의 저하를 가져오기 때문에, 타이어 문자 추출 시, 모호성을 극복 할 수 있는 적절한 영상처리 기법의 개발이 필요하다. 그래서 본 논문에서는 키넥트 카메라를 이용한 자동차의 타이어의 옆면을 확인하여 기존의 방법들에서 나오는 단점을 해결한다.

II. 관련연구

본 논문의 목적은 자동차 타이어에 대한 정보를 인식하는 시스템을 구현한다. 타이어에 대한 정보라 함은, 타이어 옆면에 양각으로 새겨진 정보를 말한다. 타이어 옆면에는 9가지의 정보가 기록되어 있다. 타이어 상품명, 자동차 용도, 편평비, 레디얼 타이어, 휠지름, 한계 하중 지수, 한계 속도, TUBELESS, M+S 총 9가지의 정보가 기록되어 있는데 본 논문은 자동차 수리점 및 타이어 용품점을 대상으로 설계 계획을 세웠다. 자동차 정비사는 타이어를 교체할 때 편평비, 휠지름 이 두 가지를 보고 교체를 하게 된다. <그림.1>

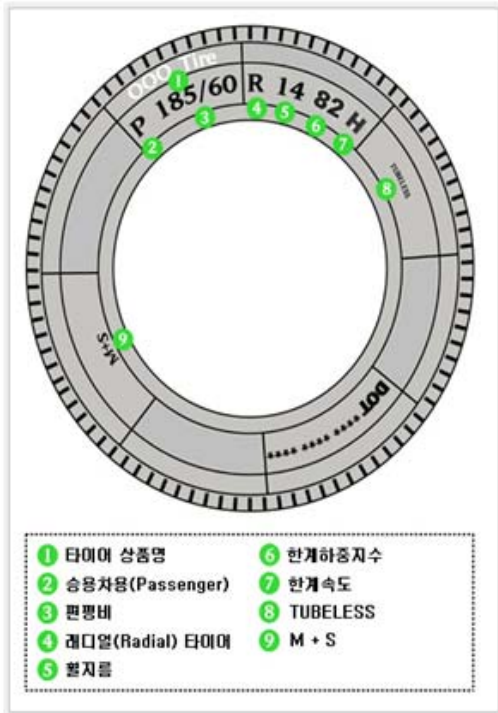


그림 1. 타이어 문자 정보 설명

본 논문의 문자 인식 시스템을 구현하기 위해선 타이어의 옆면 정보 중 핵심 부분인 편평비, 휠지름을 정확하게 인식해야 한다. 문자 인식을 위해 OpenCV 라이브러리를 사용하였으며, 문자를 인식 하더라도 정확도를 100%로 맞추기 위한 알고리즘을 개발 하였다. 문자 인식 알고리즘은 스펙트럼 값을 기반으로 오류 보정 알고리즘을 설계 할 계획이다.

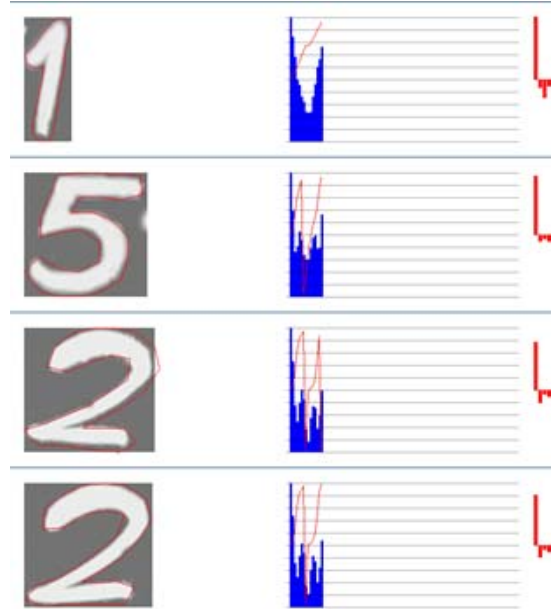


그림 2. 문자 인식 값에 대한 스펙트럼 값

스펙트럼 값을 이용하여 오류 보정을 하는 이유는 단순히 OpenCV만을 사용하여, 문자를 인식할 때 문자의 위치 각도에 따른 차이가 생겨 인식이 제대로 되지 못하지만, 확실한 문자 단위 영역 안에서의 값은 변하지가 않는다. 이를 이용하여 스펙트럼 값을 저장하여 해당하는 값은 지정한 숫자로 인식하도록 개발할 계획이다.

III. 시스템 구조 및 설계

3.1 시스템 구조

목적을 달성하기 위해, 키넥트 카메라를 이용하여 타이어의 정보가 적혀 있는 돌출문자를 검출한다. 그리고 검출하기 위해 사용된 장비는 Microsoft 사의 키넥트 카메라를 사용하였다. 이 카메라는 일반 데스크톱 컴퓨터에서 사용되기 때문에 사용자에게 매우 친숙하며 게임, PC, 어플리케이션, 산업용, 3D 모델링 등 다양한 분야에 많이 사용되고 있다 <그림.3>



그림 3. 시스템 개발을 위해 사용된 키넥트 카메라

Microsoft 사의 키넥트 카메라를 사용하는 이유는 키넥트 카메라에 장착되어 있는 다양한 센서 때문이다. 키넥트 카메라는 카메라 및 R.G.B 센서, 적외선 센서가 부착되어 있다. 단순히 카메라만을 사용하여 타이어 옆면을 촬영할 경우 카메라의 해상도가 아무리 높아도 문자를 인식할 수 없다. 그 이유는 타이어에는 타이어 보호를 위해 광택제가 발라져 있기 때문에 광택제로 인하여 영상처리가 제대로 되지 않는다. 이로 인하여 일반적인 영상처리로는 정확한 인식이 되지 않기 때문에 적외선 센서를 통해 그레이스케일 변화값과 차영상을 획득하기 위한 최소 조건을 만족하고자 한다.

3.2 시스템 설계

<그림 4>는 키넥트 카메라를 사용한 타이어 정보 인식 시스템의 흐름도이다. 키넥트 카메라가 자동차 타이어의 옆면을 스캔한다. 스캔하면서 얻어지는 원시 데이터를 10진수로 변환하여 데이터를 얻는다. 데이터를 얻을 때 키넥트 카메라는 2개의 영상을 얻는다. 일반적인 R,G,B 센서를 이용한 영상과 적외선 센서를 이용하여 얻은 2진 데이터를 얻는다. 이 2개의 데이터에 각각 차영상을 획득하고 정합한다. 이렇게 번거로운 작업을 하는 이유는 일반적인 R,G,B 센서를 이용하여 영상을 획득 시 육안으로도 확인할 수 없는 문자 영상을 얻기 때문에, 적외선 센서를 이용한 2진 데이터를 정합하여 영상처리를 할 수 있는 상태의 영상을 얻기 위함이다. 정합한 데이터를 이용해서 문자를 인식하고 확립되어 있는 타이어 규격의 정보를 가지고 오차율이 존재하는 문자 인식을 100%의 정확도로 올린다.

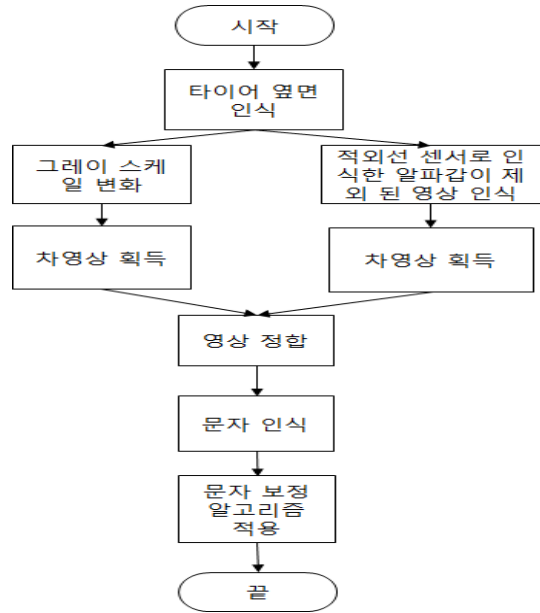


그림 4. 타이어 정보 인식 시스템의 흐름도

국내에는 타이어 제조회사가 3개가 존재한다. 각각의 회사마다 제조하는 타이어의 규격이 틀리지만 일정한 규칙을 가지고 제조되고 있다.

타이어 규격			
금호타이어	넥센		한국타이어
205/55R16	255/30R24	235/45R18	205/55R16
215/55R16	245/30R22	225/45R18	215/55R16
225/55R16	235/30R22	215/45R18	225/55R16
215/45R17	275/30R20	245/50R18	215/45R17
215/50R17	235/30R20	235/50R18	215/50R17
215/55R17	225/30R20	225/50R18	215/55R17
225/50R17	275/35R20	255/55R18	225/50R17
225/55R17	255/35R20	235/55R18	225/55R17
235/55R17	245/35R20	225/55R18	235/55R17
225/45R18	225/35R20	215/55R18	225/45R18
245/45R18	275/30R19	225/55R18	245/45R18
205/65R16	265/30R19	215/55R18	205/65R16
215/60R16	275/35R19	275/40R17	215/60R16
225/55R16	245/35R19	255/40R17	225/55R16
225/60R16	235/35R19	245/40R17	225/60R16
205/45R17	275/40R19	235/40R17	205/45R17
205/50R17	255/40R19	215/40R17	205/50R17
215/45R17	245/40R19	205/40R17	215/45R17
215/50R17	225/40R19	245/45R17	215/50R17
215/55R17	275/45R19	235/45R17	215/55R17
225/45R17	245/45R19	225/45R17	225/45R17
225/50R17	275/35R18	215/45R17	225/50R17
225/55R17	265/35R18	205/45R17	225/55R17

그림 5. 타이어 규격 정보

본 논문에서는 이러한 규칙을 이용하여 타이어 문자를 보정하는 시스템을 설계하고자 한다. 앞서 말한 일정한 규칙은 동일한 숫자 또는 일정 범위 내의 숫자로 이루어진 규격의 타이어가 제조되기 때문에

각각의 위치마다 고정 값을 가지고 고정 값을 제외한 나머지의 데이터를 히스토그램 값을 추출하여 보정하는 알고리즘을 설계하고자 한다. 고정 값은 편평비의 백단위, 일단위의 위치한 값과 휠지름 1 또는 2를 고정 값으로 인식하도록 한다. 정확히 타이어 옆면의 문자에서 인식해야할 문자는 총 5자리 (편평비 3자리, 휠지름 2자리)이기 때문에 3자리의 숫자만이라도 제대로 인식 시킨다면 나머지 2자리의 숫자 0~9까지를 인식하면 된다. 2자리의 숫자 범위가 0~9까지 이지만 이를 제대로 인식할 수 있는 알고리즘과 고정 값을 통한 오류 보정 알고리즘을 결합한다면 타이어 옆면의 정보를 100% 획득할 수 있을 것이다.

IV. 결 론

본 논문에서는 키넥트 카메라를 이용한 타이어 옆면의 돌출문자 인식 및 추출 기법을 구현하였다. 기존의 기법들과 본 논문에서 1차적으로 데이터를 추출한 경우 타이어의 문자와 배경간의 그레이 레벨차가 크지 않아 전체적으로 불량하고 잡음이 매우 많은 영상이 얻어진다. 따라서 올바른 문자의 추출이 어렵다. 본 논문에서는 타이어의 정보 인식 및 보정 알고리즘을 통해 문자의 추출 기법을 구현하였다. 실험 결과 기존의 시스템보다 뛰어난 성능을 가지고 있으며 최종적인 문자 인식을 위해 문자의 특징 추출 및 효율적인 인식 기법에 대한 추가 연구가 앞으로의 연구과제이다.

감사의 글

이 논문은 2016년도 한국연구재단의 지역혁신창의 인력양성사업과 Brain Busan 21 협력 기술개발사업의 지원을 받아 수행된 연구임을 밝힙니다.

(NRF-2015H1C1A1035898, C0249807)

참고문헌

- [1] 오영진, 김진현, 박귀태, 타이어 자동 선별을 위한 문자인식 알고리즘, 한국통신학회 워크샵, 1993.1, pp 121-126
- [2] 김인권, 강민석, 함영국, 정홍규, 박래홍, 고무타이어 자동분류를 위한 돌출문자 인식, 1992년도 제 5회 신호처리 합동학술대회 논문집 제5권, 제1호, pp 626-626, 1992년 9월
- [3] F. Moosmann and T. Fraichard, "Motion Estimation from Range Images in Dynamic Outdoor Scenes", IEEE International Conference on Robotics and Automation, 2010, pp. 142-147.
- [4] 박중조, 김경민, 박귀태, 퍼지 논리 연산을 이용한 타이어 돌출 문자의 윤곽선 추출, 1994년도 추계학술대회 논문집 제4권 제2호, 1994.11, pp 140-145
- [5] 정태영, 류한성, 탁영봉, 음 · 양각의 타이어 문자 인식을 위한 영상전처리, 대한전자공학회 학술대회 논문집 19(2), 1996.11, pp 1428-1431