

# 유용한 타이어 상태정보를 제공하기 위한 타이어 상태 확인 시스템 설계

김민영\* · 장종욱\*

\*동의대학교 컴퓨터공학과

A Design of Tire Condition Checkup System for Useful Information Offering

Minyoung Kim\* · Jong-Wook Jang\*

\*Department of Computer Engineering ,Dong-eui University

E-mail : kmyco@nate.com

## 요 약

현재 자동차 교통사고 발생원인 중 타이어의 불량으로 인한 교통사고는 매년 급증하고 있다. 자동차 타이어의 상태를 점검하여 미연에 사고를 예방하는 캠페인이 방송매체를 통해 진행되고 있으며 이와 관련된 행사도 실시하고 있다.

기존의 타이어 측정방법은 객관적이지 못하며 전문적인 기관에 의뢰해도 사정은 마찬가지다. 운전자에게 편리하며 객관적인 타이어 상태를 측정하려는 방법은 연구되지 않는다.

본 논문에서는 운전자에게 편리하며 객관적인 타이어 상태 정보를 제공하고, 계속적으로 누적된 타이어 상태 측정데이터를 분석하여 운전자에게 유용한 타이어 상태정보를 제공하는 시스템을 설계하기 위한 연구내용을 다룬다.

## 키워드

자동차 타이어, 마모, 빅데이터, Hadoop

## I. 서 론

현재 자동차 타이어의 불량으로 인한 교통사고 비율이 매년 급증하고 있다. 2009년 한국도로교통공단 통계조사[1]에 따르면 승용차 교통사고 발생 중 55.7%가 타이어 불량으로 발생한 사고율을 보면 알 수 있다. 이런 문제점을 해결하고자 타이어 제조업체와 관련정부기관은 많은 노력(향상된 품질관리 및 캠페인)을 기울이고 있다. 하지만 객관적인 타이어 상태 측정방법이 없어 운전자 스스로 타이어 상태를 측정 뒤 판정하기엔 애로사항이 발생한다. 전문가를 통해 타이어 상태를 측정을 의뢰할 수 있지만 이 경우도 객관적인 판정을 기대하기 어려워 이전경우와 결과는 비슷하다.

타이어의 상태를 측정하기 위해 여러 가지 방법이 동원된다. 대표적으로 타이어의 마모된 정도를 측정하기 위해 타이어의 각 트레드의 깊이를 측정한다[2]. 측정된 타이어의 트레드 깊이 값을 통해 마모된 정도뿐만 아니라 여러 가지 의미 있는 데이터로 산출 가능하지만 현재 이와 같은 기

술이 없는 실정이다.

본 논문에서는 운전자가 쉽게 타이어 상태를 자동으로 측정 및 판단하고, 측정된 타이어 상태 데이터를 이용하여 운전자가 원하는 유용한 타이어 정보를 가공 후 제공하는 시스템을 설계하기 위한 연구 내용을 포함한다. 추가적으로 운전자가 원하는 유용한 타이어 정보를 가공하기 위해 빅데이터 플랫폼인 Hadoop을 이용하는 방안도 모색한다.

## II. 관련연구

본론은 필요에 따라 3-4 개의 장으로 편집할 수 있습니다.

본 논문과 유사한 내용을 다루는 논문[2]는 레이저센서를 이용해 타이어 트레드의 깊이를 측정 후 타이어 상태를 측정 및 판단하는 시스템 설계에 대한 내용을 다루고 있다. 논문[2]는 타이어 트레드 깊이를 측정하기 위해 레이저 센서가 내

장되어 있는 인식스캐너의 데이터 수집 및 운전자에게 수집 데이터 및 마모결과만 제공하고 있어 운전자에게 제공하는 한계가 있다.

위에서 제시한 논문[2]의 한계점을 극복하기 위해 기존의 측정 데이터를 이용해 운전자가 원하는 정보를 가공할 수 있는 기술이 추가적으로 개발이 되어야 한다. 빅데이터 기술을 이용해 데이터 분석기술을 개발한다면 가능하다.

대표적인 빅데이터 플랫폼 중 아파치 오픈소스 프로젝트인 Hadoop을 이용하면 가능하다. Hadoop은 기존의 관계형 데이터베이스(Relational database)보다 많은 장점을 가지고 있다. 대표적으로 비구조화 된 데이터를 다루고, 데이터 I/O 부분에서 고속으로 처리 되는 것이 장점이다. 또한 분산처리형 구조를 가지고 있지만 데이터 중복보관을 통해 유실하는 데이터를 방지하고 있어 데이터 보관에 있어 안정적이다[3].

본 논문의 시스템은 지속적인 타이어 상태와 관련된 데이터가 축적이 계속 이루어 질 것이고, 신속 정확한 타이어 관련 정보를 고속으로 생성하여 운전자에게 제공하기 위한 데이터 저장소 및 데이터 분석은 위의 문단에서 언급한 Hadoop을 이용하는 것이 적합하다.

추가적으로 운전자에게 유용한 정보를 제공하기 위한 범위를 지정할 필요가 있다. 많은 타이어 관련 정보를 운전자에게 제공하여도 운전자가 이 정보를 활용하지 못하면 아무런 의미가 없는 데이터가 된다. 본 논문의 시스템은 처음에는 제한된 범위의 정보가 제공되지만 추후 운전자의 요구사항 반영해서 생성 정보를 추가할 수 있도록 설계 된다.

### III. 시스템 설계



그림 1. 시스템 구성도

본 논문의 시스템의 목표는 운전자가 원하는 유용한 타이어 정보를 제공하는 것이다. 이를 위해 타이어 트레드 깊이를 측정하여 데이터로 변환하는 '전용스캐너', 타이어 정보 및 운전자 정보를 확인하기 위해 데이터 수집을 하는 '사용자 식별 장비', 전용스캐너 및 사용자 식별 장비로 부

터 전송 된 데이터를 바탕으로 타이어 상태를 판단하는 '타이어 상태 판단 장치', 타이어 상태 판단 장치에서 판단 된 결과를 운전자에게 알려주는 '결과모니터', 타이어 상태를 각 타이어 상태 판단장치에서 판단 후 전송 된 데이터를 데이터 저장소에 백업하고, 백업 된 데이터를 이용해 분석하여 사용자가 원하는 정보를 생성하는 '데이터센터', 그리고 데이터센터에 보관중인 정보를 운전자에게 웹사이트를 통해 제공하는 '웹 서버'로 구성된다(그림 1).

#### 3.1 전용스캐너

전용스캐너는 거리측정을 위한 레이저센서를 위해 타이어의 트레드 깊이를 측정하여 '타이어 상태 판단 장치'에 전송하는 역할을 담당하며, '사용자 식별 장비'에서 전송한 타이어정보 및 운전자 정보를 함께 취합 후 '타이어 상태 판단 장치'로 전송한다.

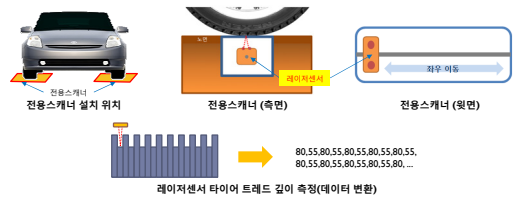


그림 2. 전용스캐너 구성도

타이어 트레드의 깊이를 측정하기 위해 전용스캐너가 2개가 설치된다. 이는 자동차가 해당 장비를 지나가면서 측정하기 때문이며, 한번에 2개의 타이어를 측정하기 위해서이다. 앞의 2개의 타이어가 지나가면서 곧 바로 뒤의 2개의 타이어가 지나가면서 측정하기 때문이다(그림 2). 타이어가 전용스캐너 위에 있으면 전용레일 위에 설치된 레이저센서를 좌우로 움직여 타이어 트레드 깊이를 측정한다.

전용 스캐너는 차량의 출입구에 설치가 되며 '사용자 식별 장비'는 유선 직렬통신으로 연결되며, '타이어 상태 판단 장치'는 해당 장치의 설치장소 특정상 원거리에 설치될 경우를 가정하여 유무선 통신망을 통해 연결된다.

#### 3.2 사용자 식별 장비

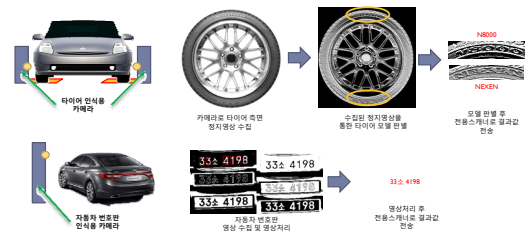


그림 3. 사용자 식별 장비 기능 구성도

사용자 구분 장비는 카메라 3대를 이용해 운전자의 번호판 인식 및 타이어 사이드월(측면)에 새겨진 타이어 정보를 수집하기 위한 장비이다. 영상이 수집 후 곧바로 일련의 영상처리를 통해 원하는 데이터가 추출 되고 '전용스캐너'로 분석된 데이터를 전송한다.

1대의 카메라는 자동차 번호판 인식을 위해서 사용되며, 나머지 2대의 카메라는 타이어의 사이드월에 기록된 정보를 추측하기 위함이다. 사이드월에는 타이어의 제조사 및 모델명이 기록되어 있으며 품질관련 내용도 새겨져 있다. 각 타이어의 사이드월 정보를 따로 수집하는 이유는 각 타이어의 제조사 또는 모델이 다를 경우를 염두하고 설계하였다.

### 3.3 타이어 상태 판단 장치 및 결과모니터

전용스캐너로 수집된 타이어 상태 데이터를 통해 타이어 현재 상태를 판단하여 결과모니터에 판단된 결과를 출력하고 데이터센터에 판단결과 및 관련 데이터를 전송하는 역할을 맡는다.

전용스캐너에서 수집한 타이어 트레드 깊이 데이터와 기존에 저장된 각 모델별 타이어 초기 트레드 깊이를 비교하여 차이 값을 이용하여 타이어 상태를 판단한다. 결과모니터에는 위험, 경고, 정상 세 단계로 판정하여 출력(그림 4)하며 데이터 센터에는 운전자정보 및 타이어정보, 각 타이어 트레드 깊이 원 데이터, 해당 장치에서 결정한 판정정보를 함께 취합하여 '데이터 센터'의 전송한다.

결과모니터는 자동차가 멈춰져 있는 곳이나 전용스캐너를 지나간 후 반드시 확인할 수 있는 공간에 설치된다.



그림 4. 결과 모니터 출력 예제

### 3.4 데이터센터 및 웹 서버

데이터센터는 각 '타이어 상태 판단 장치'에서 수집된 데이터들을 데이터 저장소에 저장하고 웹 서버의 웹사이트 프로세스를 통해 운전자에게 그동안 데이터 저장소에 저장된 자신의 데이터를 확인할 수 있는 기능을 제공하는 역할을 맡는다.

본 시스템의 데이터저장소는 Hadoop의 HDFS(Hadoop distributed file system)을 통해 구축되며, 맵리듀스(MapReduce) 분석엔진과 Java

를 기반으로 운전자를 위한 타이어 정보 생성을 위한 분석 프로세스를 개발되도록 설계되었다. 해당 분석 프로세스는 운전자가 웹사이트에서 요청할 경우 실시간으로 생성되도록 설계되었으며, 분석된 내용은 데이터저장소에 저장되어 추후 운전자가 과거 측정 기록까지 확인할 수 있도록 설계되었다. 현재 해당 분석 프로세스는 타이어 트레드 깊이 데이터를 이용해 타이어 남은 수명, 타이어 마모 여부(편마모, 과상마모, 날개깃 마모, 접시모양마모), 그리고 편마모 여부를 통한 휠 밸런스 여부의 정보를 함께 제공하도록 설계되었다 [4].

## IV. 결 론

본 논문은 운전자에게 자신의 자동차에 장착된 타이어의 상태를 자동으로 측정하고, 측정된 타이어 데이터를 통해 운전자가 원하는 유용한 타이어 상태 정보를 제공하는 시스템을 설계하기 위해 연구한 내용을 담았다. 추가적으로 본 논문의 시스템에서 축적되어 사용되는 데이터를 보다 유연하게 처리할 수 있도록 설계하기 위해 빅데이터 플랫폼인 Hadoop을 기반으로 설계하기 위한 분석한 내용도 언급하였다.

본 논문에서 설계한 시스템을 구현하는 것이 급선무이지만, 아직 추상적인 단계에서 머물고 있는 세부 구성요소의 설계를 구체적으로 명시하는 것이 제일 중요하다. 대표적으로 전용스캐너에서 사용될 거리측정용 레이저센서 구체적인 사양의 기준을 정해 설계하는 것과, Hadoop 플랫폼을 이용한 데이터 저장소 및 데이터 분석 프로세스 개발에 대한 목적 및 정량적 목표를 정한 후 설계하는 것이다.

## 감사의글

이 논문은 2014년도 Brain Busan 21 사업에 의하여 지원되었음.

## 참고문헌

- [1] 도로교통공단 WebZine Vol.46, <http://news.koroad.or.kr/>
- [2] 백성현, 장종욱, "레이저 센서를 이용한 자동차 타이어 이상마모 체크 시스템", 한국정보통신학회 2013 추계종합학술대회 논문집, Vol.17, No.2, pp.451-454, 2013
- [3] Tom White, "Hadoop: The Definitive Guide The Definitive Guide", O'Reilly Media, 2009
- [4] 금호타이어 블로그, <http://blog.kumhotire.co.kr/271>