



## A Study of Vehicle Repair Management System based on Mileage

Hyun-Ju Kim, Hwa-Jeong Lee, Chang-Geun Kim\*

*Department of Computer Science & Engineering, Gyeongnam National University  
of Science and Technology*

### ABSTRACT

The number of automobiles in 1945, the first year of our country's automobile legislation system, was 7000 and as at the end of last month 2015, it exceeded 20 million. Recently, automobiles, which used to be luxuries in the past, have now become daily necessities. Despite such changes in status of automobiles, however, the information related to automobile maintenance is obtained mostly through consultation with specialized companies and Internet. The shortage of information related to automobile maintenance has become a serious hindrance to the efficiency of vehicle management and safety operation. This paper proposes a mobile system that provides vehicle management information in advance based on the mileage of personal automobiles. The system proposed in this research provides the users periodically with vehicle management information based on the two factors: vehicle mileage and time. To do this, first the evaluation of the time of vehicle management based on the mileage is conducted and then the evaluation information is divided into three stages and the vehicle management grade information is provided to the users periodically. Such vehicle management information is expected to be used very effectively to the areas such as preventing accidents in safety driving caused by inappropriate pre-inspection of vehicle safety management and vehicle supplies management.

© 2016 KKITS All rights reserved

**KEYWORDS :** Automobiles, Vehicle management, Monitorings, Grade information, Mobiles

**ARTICLE INFO:** Received 18 December 2015, Revised 12 February 2016, Accepted 12 February 2016.

### 1. 서론

\*Corresponding author is with the Department of  
Computer Science & Engineering, GNTECH, 33  
Dongjin-ro, Jinju, Gyeongnam, 52725, KOREA.  
E-mail address: khj@gntech.ac.kr

우리나라는 1960년 자동차를 조립하여 도입한  
이후 최근 2015년 차량등록 2천만대를 돌파하는

눈부신 발전을 이루었다. 또한 우리나라는 세계 5대 자동차 생산국으로 성장하였으며, 2014년도 기준으로 년 간 450만대 이상의 자동차를 생산하여 국내·외에 공급하였다. 더불어 제조사는 자동차의 효율적인 관리를 위해서 자동차 메뉴얼을 제작하여 공급한다. 이러한 차량 메뉴얼의 대부분은 용어의 전문성과 방대한 분량으로 일반적인 사용자들이 이해하기란 쉽지 않다. 따라서 차량관리 정보의 전문성과 복잡성은 개인이 차량관리를 하고자 할 때 매우 큰 어려움을 주는 방해 요소이다[1-3].

그 중에서도 특히 차량의 운행정보와 주기에 따라 부품을 교환해야 하는 자동차 소모품은 자동차 관리의 효율성과 안정성에 직접적인 영향을 미친다. 현재 우리나라에서 생산되고 있는 자동차 소모품의 교환 시기는 매우 다양하며 교환부품의 종류도 대략 15가지 내외 등으로 자동차 운전자가 직접 관리하기에는 많은 어려움이 있다[6-9]. 대부분의 자가 운전자들은 전문적인 차량관리 정비업체를 통해 자동차 소모품에 대한 점검 및 관리를 의뢰하고 있다. 일부의 차량 운전자들 중에서는 차량 관리의 이력을 정비업체에서 제공하는 전자문서 또는 직접 수기 방법 등으로 차량관리 정보를 기록하고 있지만 이 또한 해당 소모품의 다음 부품 교환 정보를 추출하는 것이 매우 어렵다[2-5].

이에 본 논문에서는 차량의 운행정보와 시간을 기반으로 차량 소모품의 교환 등급정보를 생성하고[6-8], 이를 모바일 시스템으로 개인에게 알려주는 자동차 소모품 관리 시스템(Vehicle Repair Management System, VRMS) 시스템을 설계하였다. 본 논문에서 모델링한 VRMS는 다양한 차량 소모품의 교환주기를 차량 운행정보와 기간을 기반으로 평가하고, 이를 기반으로 각 차량의 소모품에 대한 점검 및 교환에 대한 등급 정보를 생성하여 모바일 시스템으로 제공해 준다[2-3, 10-15]. 이때 생성된 등급정보는 (1)정상, (2)점검요망, (3)위험 등

의 세 개 등급으로 생성하였다. 이를 통해 자신의 차량에 대한 소모품 점검시기를 쉽게 인식할 수 있도록 해준다.

본 논문의 구성은 먼저 2장에서는 자동차 소모품 점검 및 교환등급 정보를 생성하기 위한 기초 자료조사 등에 관하여 기술하였고, 3장에서는 본 논문에서 제안한 VRMS의 동작원리와 소모품 교환 등급 평가 및 알람정보 생성 등에 관하여 기술하였다. 그리고 4장에서는 3장에서 제안한 모델의 전체구조도, 설계된 데이터베이스와 ProtoType 시스템 구성도 등에 대해 기술하였으며, 마지막으로 5장에서는 결론 및 향후 연구과제 등으로 기술하였다.

## 2. 관련연구

### 2.1 년간 자동차 주행거리 조사자료

우리나라의 S보험사에서는 자동차의 주행거리 특약 항목을 보험가입의 한 항목으로 취급하고 있다. 이들의 분석에 따르면 우리나라 승용차의 1일 평균 주행거리는 37.4km, 연간 1만 3650km 수준으로 조사되었다. 또한 년 간1만km 이하로 운행한다면 특약에 가입해 보험료를 할인받을 수 있는데, 주행거리 특약을 신청한 가입자 중 총 81.5%가 보험료 할인 혜택을 받았다고 하였다[1]. 이를 기반으로 우리나라 승용차의 절반 정도인 47%가 연간 1만km 이하로 운행하는 것으로 추정되며, 운전주행거리가 절대적으로 많은 일부 운전자가 평균 주행거리를 높인 것으로 추정하였다[4]. 또한 2015년 교통안전공단에서 발표한 자동차 주행거리 실태조사에 따른 분석결과도 거의 유사하게 나타났다[4]. 이에 대한 최근 3년간에 대한 자동차 주행거리 실태조사 자료는 다음의 <표 1>과 같다.

표 1. 자동차 1일 평균 주행거리  
Table 1. Average mileage of Vehicle per day

구분		년도별 평균주행 거리		
		2011	2012	2013
승용 자동 차	관용	33.2	45.2	37.9
	자가용	32.6	33.1	32.6
	영업용	131.5	143.0	118.2
	계	37.3	38.1	37.4

<표 1>의 자료는 2010년 이후 자동차 관리법 시행규칙에 의거하여 교통안전공단의 조사대상 자동차 범위로 제한한 자료이며, 이들의 데이터는 표본 집단에 의한 평균값을 모집단에 적용하여 생성되었으며, 수치의 단위는 ‘km’ 이다[5].

본 논문에서는 최근 3년간의 승용자동차 중에서 자가용의 평균값을 기준 값으로 모델링에 적용하였으며, 1일 평균 32.8km의 주행거리를 가지는 것으로 가정하였다.

## 2.2 자동차 소모품교환 정보

일반적으로 자동차 부품의 교환정보는 각 자동차 제조사에서 매뉴얼 형태로 사용자에게 제공한다. 이들의 형태는 해당 자동차와 관련된 전체 매뉴얼 중에서 한 부분으로 제작되어 있으며, 이들 세부항목들은 대략 10~20가지 정도이다[5]. 다음의 <표 2>에서 보는 것과 같이 자동차 부품의 교환 및 점검 시기를 결정하는 요인으로는 (1) 차량 주행거리, (2) 운행기간, (3) 수시 및 증상발생시 등으로 구분할 수 있다.

<표 2>는 H사의 S모델에 대한 자동차 부품 교환 정보이다. 대부분의 자동차 제조사에서는 차량의 종류에 따라 각각 자동차의 소모품에 대한 정비 및 교환 시기를 제공해 준다. 각 차량별 교환정비 시기에 다소의 차이는 있으나 본 논문에서는 <표 2>를 기반으로 설계하고 실험하였다[4].

표 2 자동차 부품 교환정보  
Table 2. Information of exchange for vehicle part

점검 항목	정비 및 교환시기		기간	
	최초정비	교환		
1) 엔진오일	가솔린	1,000	10,000	
	디젤	1,000	5,000	
2) 미션오일	자동	10,000	20,000	
	수동	10,000	20,000	
3) 브레이크오일			30,000	매2년
4) 파워스티어링 오일			30,000	매2년
5) 점화플러그			20,000	
6) 점화플러그 케이블			20,000-25,000	
7) 타이밍벨트			70,000-80,000	
8) 브레이크 패드	자동		10,000-20,000	
	수동		15,000-25,000	
9) 브레이크 라이닝	자동		20,000-30,000	
	수동		30,000-40,000	
10) 클러치디스크			70,000-80,000	
11) 휠 얼라이먼트			증상발생시	
12) 타이어 위치교환			10,000	
13) 배터리				매2-3년

## 2.3 기존 자동차 관리정보시스템

일반적으로 차량관리 시스템의 활용은 차량운행자의 개인보다는 전문서비스 업체를 중심으로 사용되어 왔다. 이들 대부분은 자사의 고객관리 전용 S/W를 사용하고 있으며, 자동차 소모품 중에서 교환주기가 가장 빠른 ‘엔진오일교환’에 관한 문자 메시지를 기반으로 고객들과 소통하고 있다[8-9]. 이와 같은 차량관리 사용자들은 거의 대부분을 전문서비스 업체의 정보에 의존하고 있으며, 자신의 차량에서 소모품에 대한 교환 시기 정보는 거의 예측할 수 없는 경우가 대부분이다. 최근에는 스마트폰을 활용한 차량이력관리 프로그램도 다수 사용되고 있다. 그러나 이들 대부분은 차량 정비이력 관리와 차량 고객관리 등을 중심하는 차량관리 시스템들이다[6-7].

## 3. VRMS 모델링

이 장에서는 본 논문에서 제안하는 VRMS의 알고리즘 대해 기술하였다. 본 논문에서 설계한

VRMS는 자동차의 소모품에 대한 교환등급 정보를 기반으로 차량 소유주에게 모바일 앱(App)을 통해 교환주기 정보를 실시간 제공할 수 있도록 하였다. 이를 위해 3.1절에서는 VRMS의 동작원리에 대해 기술하였고, 3.2절에서는 차량 마일리지 정보 변환 알고리즘에 대해 기술하였다. 그리고 3.3절에서는 교환등급 정보 생성을 위한 평가 수식에 대해 기술하였으며, 3.4절에서는 생성된 교환등급 정보를 기반으로 사용자에게 해당 자동차 소모품에 대한 교환 알림정보 생성 알고리즘과 그 기준에 대해 기술하였다.

### 3.1 동작원리

이 절에서는 본 논문에서 제안하는 VRMS의 기본 동작원리에 대해 기술한다. VRMS는 <표 2>의 정비 및 교환시기와 기간 두 가지 정보를 기반으로 차량 소모품에 대한 알림정보를 개인 사용자에게 실시간으로 제공해 준다. 이에 대한 동작 원리는 <그림 1>과 같다.

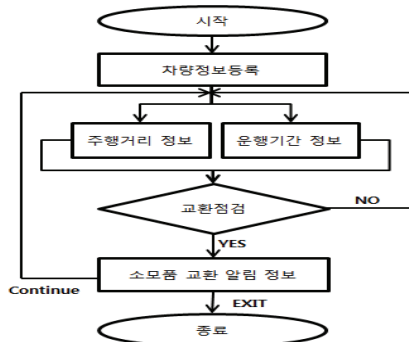


그림 1. VRMS 알고리즘  
Figure 1. basic algorithm of VRMS

본 논문에서 사용한 두 가지 정보는 <표 1>과 <표 2>로부터 추출하였다. 첫 번째로 주행거리 정보이며, 이는 자동차가 실제 주행한 거리에 대한

정보이다. 차량의 소모품 점검 및 교환 시기를 결정하는 가장 중요한 항목이기도 하다. 그러나 차량의 용도 및 차량 운전형태에 따라 주행거리가 많은 차이가 있으며, 본 논문에서 제안하는 VRMS는 개인 모바일기기에서 동작되어 차량의 주행거리에 대한 정보를 실시간으로 제공받지 못한다.

### 3.2 차량 주행거리 변환정보

이 절에서는 차량의 주행거리와 소모품 점검 및 교환 시기에 대한 마일리지 정보를 날짜 주기정보로 변환하는 방법에 대해 기술한다. VRMS는 모바일 기기에서 동작하는 S/W이다. 따라서 등록된 차량으로부터 실시간으로 차량의 주행거리 정보를 수집하기가 매우 어렵다.

이에 본 논문에서는 이를 대신할 수 있는 “날짜 기간” 정보를 설계하였으며, 이에 대한 수식은 다음과 같이 정의하였다.

$$MD_i = CRound\left(\frac{SCycle_i}{DailyAVE_i}, 1\right) \quad (1)$$

(수식 1)은 차량의 주행거리와 자동차 제조사에서 권고한 소모품의 점검 및 교환 시기에 대한 마일리지 정보를 날짜 기간정보로 변환하는 수식이다. 이를 위해 본 논문에서는 하나의 함수와 두 가지 정보를 사용하였다. 첫 번째로는 CRound() 함수이며, 이는 두 번째 인자의 크기인 1에 의하여 첫 번째 인자의 계산 값인 소수점 이하 첫 번째 자리에서 반올림을 수행한다. 두 번째로는 DailyAVE<sub>i</sub>이며, 이는 2장의 <표 1>로부터 자가용 승용차의 주행거리에 대한 3년 평균 값 데이터이며, 이를 통해 차량의 주행거리 정보를 날짜 기간정보로 변환한다. 마지막으로 SCycle<sub>i</sub>이며, 이는 차량 주행거리와 차량 제조사에서 권고하는 차량 소모품에 점검 및

교환주기에 대한 마일리지 정보이다. 따라서 (수식 1)은 차량의 주행거리와 소모품의 점검 및 교환 시기에 대한 마일리지 정보를 날짜 기간정보로 변환하였다. 이는 기존의 시스템들이 마일리지 기반으로 평가되어지던 것을 본 논문에서 제안하는 모델은 시간을 기반으로 차량의 소모품 점검 및 교환 주기에 대한 평가를 가능하게 하였다.

### 3.3 교환 평가정보

이 절에서는 소모품 점검 및 교환 시기에 대한 평가정보의 생성절차 및 알고리즘에 대해 기술한다. 본 논문에서 사용한 평가정보는 소모품 점검 및 교환 시기를 분류할 때 사용되어질 수치정보이다.

다음의 <그림 2>는 본 논문에서 제안하는 평가 정보 생성 절차이다.

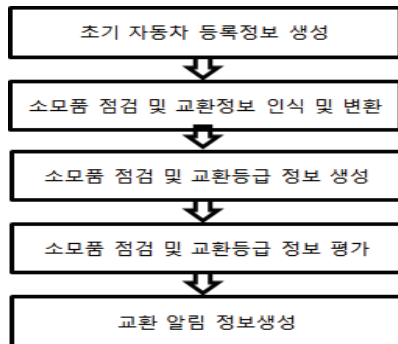


그림 2. 평가정보 생성

Figure 2. generation of Assessment Information

본 논문에서는 평가정보를 생성하기 위해 차량의 주행거리, 소모품의 점검 및 교환주기와 평균 차량주행거리 등에 대해 변환정보 과정을 수행한 후 이를 기반으로 평가정보를 생성하였다. 또한 <그림 1>에서 사용된 교환 등급 정보생성을 위해 평가수식을 다음과 같이 설계하였다.

$$Grade_i = \left( \frac{CurDate() - SDate_i}{Dis_i} \right) \times 100 \quad (2)$$

(수식 2)는 소모품 점검 및 교환 시기를 결정하기 위해 교환등급 정보를 계산하는 수식이다. 본 논문에서는 이를 세 가지 정보를 사용하였다. 첫 번째는 “Dis<sub>i</sub>”이며, 이는 (수식 1)에서 평가되어진 소모품의 점검 및 교환에 대한 운행정보이다. 이는 자동차 제조사에서 권고한 차량 마일리지 값을 변환하여 날짜정보로 변환한 데이터이다. 두 번째는 “SDate<sub>i</sub>”이며, 이는 소모품 교환등급 정보의 시작에 대한 데이터이다. 초기에는 VRMS를 시작할 때의 시스템 날짜정보를 저장하며, 소모품 점검 및 교환이 일어나면 현재의 날짜정보를 다시 저장한다. 세 번째는 ”CurDate0”이며, 이는 현재 시스템의 날짜 정보이다. 사용자는 해당 차량 소모품에 대한 초기 값 혹은 재설정된 “SDate<sub>i</sub>” 값과의 차이를 계산하는데 사용되며, 이를 통해 교환 주기 정보와의 비율로 소모품 점검 및 교환등급 정보로 생성하게 된다.

### 3.4 교환 알람정보

이절에서는 교환 알람정보에 대해 기술한다. 이는 VRMS를 이용하고 있는 사용자에게 소모품의 점검 및 교환 시기를 결정할 수 있도록 제공되는 정보를 말한다. 본 논문에서는 3.2절에서 생성한 교환 평가정보를 기반으로 정상, 점검 및 경고 등 3개의 등급으로 분류하였으며, 이에 대한 알고리즘은 <그림 3>과 같다.

<그림 3>으로부터 생성된 알람정보의 의미는 다음과 같다. 첫 번째로 ‘정상’ 알람정보는 해당 소모품의 점검 및 교환 시기가 아직은 여유가 있다는 의미이며, 두 번째로 ‘점검’ 알람정보는 가능한 빠른 시간 안에 해당 소모품에 대한 점검을

받으라는 의미이다.

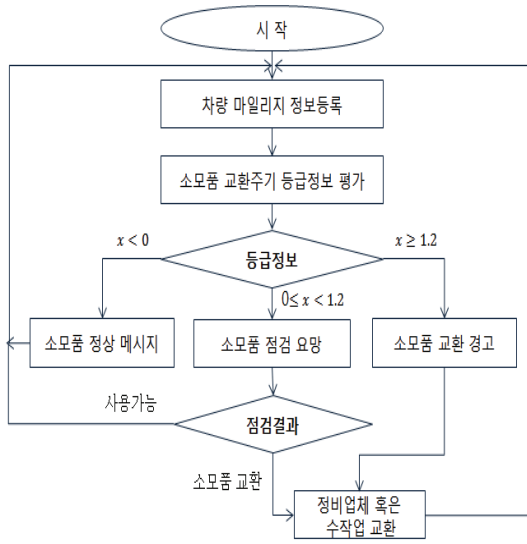


그림 3. 등급정보 생성  
Figure 3. generation of Grade Information

마지막으로 ‘위험’ 알람정보는 소모품의 점검 및 교환 시기가 초과되어 즉시 점검을 받으라는 의미이다. 이에 대한 평가 세부기준의 의미와 연계된 색상정보의 분류는 다음의 <표 3>과 같다.

표 3. 교환 알람정보  
Table 3. Alarm Information for Exchange

구분	평가기준	색상
정상	· 소모품 등급평가 정보의 0 %이하의 평가 값	녹색
점검	· 소모품 등급평가 정보의 0~20% 이내의 평가 값	주황
위험	· 소모품 등급평가 정보의 20% 이상의 평가 값	빨강

이에 본 논문에서는 교환 알람정보를 문자와 색상 등으로 표시하여 사용자가 소모품의 점검 및 교환 시기를 쉽게 인지하도록 하였다.

#### 4. 제안한 VRMS

이 장에서는 VRMS의 상세 구조와 자료구조에 대해 기술한다. 먼저 4.1절에서는 전체 구조도에 대해 기술하였고, 4.2절에서는 소모품 점검 및 교환 시기에 대한 데이터베이스 스키마에 대해 기술하였다. 마지막으로 4.3절에서는 VRMS의 구현에 대한 초기 설계도에 대해 기술한다.

##### 4.1 전체 구조도

이 절에서는 VRMS의 전체 구조도에 대해 기술하였다. 본 논문에서 제안한 시스템은 5개의 세부 모듈로 설계하였고, 이에 대한 전체 구조도는 <그림 4>와 같다.

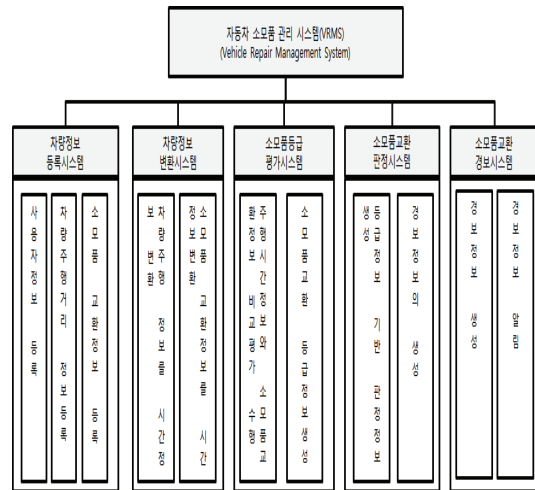


그림 4. VRMS의 전체구조  
Figure 4. Structure of VRMS

<그림 4>에서 첫 번째로는 차량정보 등록시스템 부 시스템이다. 이곳에서는 개인정보와 차량정보를 등록하며, 이는 VRMS의 기초 데이터로 사용된다. 입력될 데이터들은 아이디, 패스워드, 자동차별



속기유형(수동, 자동), 자동차엔진유형(가솔린, 디젤), 차량마일리지 등이다. 두 번째로는 차량정보 변환 시스템이다. 이들의 주요 기능으로는 차량주행 거리 및 소모품 교환주기에 대한 마일리지 정보를 날짜 기간정보로 변환하는 것이다. 일반적으로 대부분 차량에서 소모품 점검 및 교환주기는 주행거리에 가장 많이 의존한다. 그런데 차량으로부터 주행거리 정보를 실시간으로 획득하여 모니터링하기 위해서는 차량과의 통신에 대한 규약이 제공되어야한다. 그러나 현재 거의 대부분의 차량에서는 이러한 제공하지 않는다. 이를 극복하기 위해 날짜 주기 변환정보를 생성하였다. 이에 대한 알고리즘은 3.2절에 기술하였으며, 차량 정보변환 시스템에서는 차량 주행거리와 소모품 점검 및 교환주기 등에 대해 정보변환을 수행하였다. 세 번째로는 소모품 등급평가 시스템이다.

이는 3.3절에서 설계한 (수식 2)에 의해 차량의 소모품에 대한 점검 및 교환 시기에 대해 날짜 기간정보를 기반으로 실시간으로 평가되어진다. 네 번째로는 소모품 교환 판정시스템이다. 세 번째 단계에서 생성한 평가정보를 기반으로 정상, 경고 및 위험 등의 등급 정보를 3.3절에서 설계한 알고리즘과 <표 3>의 기준에 따라 생성한다. 마지막으로 소모품 교환 경보시스템이다. 이는 생성된 등급정보에 따라 차량 소모품의 항목들을 오름차순으로 정렬하고, 각 소모품 항목에 해당하는 문자와 색상정보를 제공한다. 사용자가 해당 항목에 대해 점검 및 교환을 실시한 경우에는 재설정을 통해 교환주기 정보를 관리할 수 있다.

## 4.2 상세 DB

이절에서는 VRMS에서 사용되는 데이터베이스의 상세 항목 및 기능에 대해 기술한다. VRMS에서는 크게 4개의 데이터베이스를 사용하고 있다. 이

에 대한 전체 데이터베이스 목록은 다음의 <표 4>와 같다.

표 4. 전체 데이터베이스 목록

Table 4. list of all VRMS DB

DB목록	설명
Personal_Info	개인과 차량에 대한 기본 정보
Part_Info	차량 소모품 교환점검 마일리지 정보
UPart_Info	재설정된 차량 소모품 마일리지 정보
Car_R_History	차량정비 이력정보

먼저, ‘Personal\_Info’ 데이터베이스이다. 이는 개인에 대한 정보와 차량에 대한 마일리지 정보를 관리하며, 이에 대한 자세한 목록은 <표 5>로 정의하였다. 두 번째로 ‘Part\_Info’ 데이터베이스이다. 이는 차량제조사에서 권고하는 소모품 점검 및 교환 시기에 대한 마일리지 정보 값을 관리하며, 이때 차량 제조사에서 권고한 소모품 마일리지 정보 값은 3.2절의 (수식 1)으로 변환된 날짜 기간정보 값 형태로 저장된다. 세 번째로 ‘UPart\_Info’ 데이터베이스이다. 이는 소모품이 교환되었을 때 갱신된 소모품 점검 및 교환 주기를 평가할 수 있는 값을 저장하고 관리한다. 본 논문에서는 갱신된 날짜 정보를 사용하여 날짜 기간 정보로 사용하였다. 마지막으로 ‘Car\_R\_History’ 데이터베이스이다. 이는 소모품점검 및 교환에 대한 이력정보를 전체적으로 관리한다. 다음의 <표 5>는 ‘Personal\_Info’ 데이터베이스로 8개의 항목으로 구성하였다.

표 5. Personal\_Info 데이터베이스

Table 5. Personal\_Info DB

DB항목	설명
ID	사용자 아이디
PASSWD	사용자 패스워드
Auto_Type	차량의 수동과 자동 변속에 대한 정보
Car_Eng_Type	차량 엔진의 디젤과 가솔린에 대한 정보
Car_Mileage	현재 차량의 주행거리
Car_Ave_Mile	차량 1일 평균 주행거리
Car_Reg_Date	차량을 처음 VRMS에 등록한 날짜

이는 사용자와 차량 유형을 구분하고, 현재 차량의 주행 마일리지 정보와 승용차의 1일 평균 주행거리 정보 등을 관리하는 데이터베이스이다.

다음의 <표 6>은 ‘Part\_Info’ 데이터베이스의 상세 항목들이며, 이는 자동차 제조사에 권고하는 소모품에 점검 및 교환 시기에 대한 마일리지 정보를 관리한다. 이를 위해 자동차 제조사에서 공통적으로 사용하는 소모품 항목들을 선별하여 <표 6>과 같이 18개의 항목으로 설계하였다.

표 6. Part\_Info 데이터베이스  
Table 6. Part\_Info DB

DB항목	교환점검정보	설명
ID	Hong	사용자 아이디
Eng_Gas	300.3	가솔린 엔진오일 점검 교환주기
Eng_Dis	300.0	디젤 엔진오일 점검 교환주기
Miss_Auto	600.6	오토 미션오일 점검 교환주기
Miss_Man	600.6	수동 미션오일 점검 교환주기
Car_Brake	900.9	브레이크 점검 교환주기
Car_Steer	900.9	자동차 파워스티어링 오일 교환 점검 주기
Car_Plug	600.6	점화플러그 점검 교환주기
Car_P_Cable	600.6	점화플러그 케이블 점검 교환주기
Car_tim	2102.1	타이밍 벨트 점검 교환주기
B_A_Pad	300.3	오토 브레이크 패드 점검 교환주기
B_M_Pad	450.5	수동 브레이크 패드 점검 교환주기
B_A_Lin	600.6	오토 브레이크 라이닝 점검 교환주기
B_M_Lin	900.9	수동 브레이크 라이닝 점검 교환주기
C_Disk	2102.1	클러치 디스크 점검 교환주기
W_Align	증상발생시	휠얼라이먼트 점검 교환주기
T_P_Change	300.3	타이어 위치교환 점검주기
Car_Bat	1095.0	배터리 점검 교환주기

일반적으로 차량 제조사에서는 각 소모품 항목들에 대해 점검 및 교환 시기 마일리지와 기간정보를 제공한다. 이에 본 논문에서는 (수식 1)에 의하여 차량 마일리지 정보를 날짜 기간정보로 변환하여 사용하도록 설계하였다.

다음의 <표 7>은 ‘UPart\_Info’ 데이터베이스의 상세 항목들이다. 이는 자동차 소모품들의 갱신이 발생할 때 이들에 대한 정보들을 관리하기 위해 총 18개의 항목으로 <표 6>의 구조와 동일하게 설

계하였다.

표 7. UPart\_Info 데이터베이스  
Table 7. UPart\_Info DB

DB항목	설명
ID	사용자 아이디
UEng_Gas	갱신된 가솔린 엔진오일 점검 교환주기
UEng_Dis	갱신된 디젤 엔진오일 점검 교환주기
UMiss_Auto	갱신된 오토 미션오일 점검 교환주기
UMiss_Man	갱신된 수동 미션오일 점검 교환주기
UCar_Brake	갱신된 브레이크 점검 교환주기
UCar_Steer	갱신된 자동차 파워스티어링 오일 교환 점검 주기
UCar_Plug	갱신된 점화플러그 점검 교환주기
UCar_P_Cable	갱신된 점화플러그 케이블 점검 교환주기
UCar_tim	갱신된 타이밍 벨트 점검 교환주기
UB_A_Pad	갱신된 오토 브레이크 패드 점검 교환주기
UB_M_Pad	갱신된 수동 브레이크 패드 점검 교환주기
UB_A_Lin	갱신된 오토 브레이크 라이닝 점검 교환주기
UB_M_Lin	갱신된 수동 브레이크 라이닝 점검 교환주기
UC_Disk	갱신된 클러치 디스크 점검 교환주기
UW_Align	갱신된 휠 얼라이먼트 점검 교환주기
UT_P_Change	갱신된 타이어 위치교환 점검주기
UCar_Bat	갱신된 배터리 점검 교환주기

<표 7>에서의 주요 데이터로는 차량의 소모품에 대한 교환이 발생할 때 시스템의 현재 날짜정보를 저장하여 개별 소모품의 재평가 정보로 사용하도록 하였다.

다음의 <표 8>은 ‘Car\_R\_History’ 데이터베이스의 상세 항목들이며, 이는 자동차 소모품의 이력정보를 관리할 수 있다. 이를 위해 <표 8>과 같이 5개의 항목으로 구성하였다.

표 8. Car\_R\_History 데이터베이스  
Table 8. Car\_R\_History DB

DB항목	설명
ID	사용자 아이디
Car_R_Date	차량 점검수리 날짜
Car_R_Part	차량 점검수리 항목
Car_R_Mileage	차량 수리 시 차량의 주행 마일리지
Car_R_Shop	차량 정비업체



다음의 <그림 5>는 VRMS에서 설계한 데이터베이스의 관계도이다.

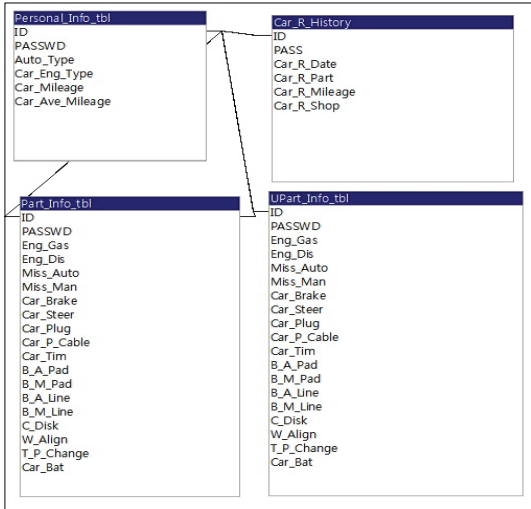


그림 5. 데이터베이스 관계도  
Figure 5. Hadoop-based HDFS configuration

### 4.3 인터페이스 설계도

VRMS는 모바일기기에서 동작하도록 설계하였다. 다음의 <그림 6>은 초기 화면과 등급평가 결과를 나타내는 Proto Type에 대한 인터페이스 설계 형태이다.



그림 6. VRMS 인터페이스  
Figure 6. Prototype of VRMS Interface

<그림 6>은 VRMS를 사용하는 초기 인증 인터페이스와 소모품에 대한 현재의 상태를 3개의 등급으로 분류하여 사용자에게 상태정보를 보여주는 인터페이스 설계화면이다. 또한 자동차 소모품 점검 및 교환 시기에 대한 평가정보를 기반으로 가장 먼저 검사해야할 항목부터 시작하여 오름차순으로 정렬하고 이를 문자와 색상으로 구분하여 사용자에게 제공하도록 하였다. 이때 사용자는 확인 메뉴로 해당 소모품의 지난번 교환 일시와 향후 예정일에 대한 정보를 확인할 수 있다. 이를 통해 차량 운전자는 소모품의 점검 및 교환에 대한 판단으로 차량 소모품에 대한 효율적인 관리를 지원할 수 있을 것으로 기대한다.

### 5. 결론 및 향후연구과제

본 논문에서는 차량주행 거리를 기반으로 자동차의 소모품 점검 치 교환 시기에 대한 등급정보를 생성하여 모바일 기기 기반으로 실시간 모니터링 할 수 있는 VRMS 앱(App)을 설계하였다. 그러나 본 논문에서는 국내의 다양한 차량 모델과 사용자의 운전에 대한 다양성 등으로 일부 한정된 범위를 기반으로 모델링한 후 설계하였다.

향후 연구과제로는 먼저, 국내에서 운행하고 있는 다양한 차종에 대한 소모품 교환주기 정보의 수집분석 및 데이터에 대한 자료추적이며, 다음으로는 다양한 형태의 사용자 그룹에 대한 표준화된 운전정보의 데이터베이스화 등이다. 또한 소모품 등급평가 및 상태 알립정보 등에 대한 알고리즘의 개발 등 이다.

### References

[1] H. Y. Kim, and J. W. Jang, *Design and implementation a smart automobile*

- self-diagnosis system based on the driving information*, Journal of the Korea Institute of Information and Communication Engineering. Vol. 17, No. 9, pp. 2153-2159, 2013.
- [2] D. G. Park, Y. Uh, and D. Ha, *Development of mobile vehicle diagnostic on .NET system and bluetooth*, Journal of Korea Multimedia Society, Vol. 11, No. 10, pp. 1436-1445, 2008.
- [3] D. W. Jeong, and J. W. Jang, *Mobile-based vehicle supplies check management system*, In 2012 The Fourth International Conference on Ubiquitous and Future Networks, Thailand, pp. 140-144, 2012.
- [4] Korean Road Traffic Accident Analysis Center, 2010 Road Traffic Accident Statistics in Korea, <http://library.koroad.or.kr/SkyBlueOpen/Component/Search/SearchResultDetail.aspx?MasterId=60734>, oct. 2014.
- [5] Sutcliffe, A., *Scenario-based analysis*, Requirements Engineering, Vol. 3, No. 1, pp. 48-62, 1998.
- [6] G. W. Rhee, D. W. Seo, and J. Y. Lee, *Ubiquitous car maintenance services using augmented reality and context awareness*, Society of CAD/CAM Engineers, Vol. 12, No. 3, pp. 171-181, 2007.
- [7] F. L. Gandon, and N. M. Sadeh, *Semantic web technologies to reconcile privacy and context awareness*, Journal of Web Semantics, Vol. 1, No. 3, pp. 241-260, 2004.
- [8] H. G. Lee, J. H. Choi, T. J. Ha, and P. K. Kim, *The design of vehicle diagnosis support system using ontology*, Journal of Korean Institute of Information Technology, Vol. 10, No. 3, pp. 133-140, 2012.
- [9] D. J. Lee, R. E. Sloper, Y. H. Jeong, S. K. Han, S. Lee, K. H. Choi, W. H., and Y. C. Kim, *Analysis of fully driving electronic paper fabricated using particle-transfer method*, JSID 11 DIGEST, pp. 1523-1524, 2011.
- [10] D. M. Yang, and Su, L., *Ontology-based service product configuration system modeling and development*, Expert systems with applications, Vol. 38, No. 9, pp. 11770-11786, 2011.
- [11] Y. Wang, and J. H. You, *The loop formula based semantics of description logic programs*, Theoretical computer science, Vol. 415, pp. 60-85, 2012.
- [12] J. H. Park, D. G. Yun, and J. G. Sung, *Analysis on factors affecting traffic accident severity - case study: Arterial included curve section*, Journal of the Korean Society of Safety, Vol. 28, No. 6, pp. 84-89, 2013.
- [13] T. J. Ha, J. H. Jeong, H. H. Lee, and S. K. Lee, *Development of measure of effectiveness(MOE) and algorithm for hazard level at curve sections*, Korean Society of Civil Engineers, Vol. 28, No. 5D, pp. 627-638, 2008.
- [14] J. H. Kim, and H. H. Kim, *A study on network data model based on architectural semantic web object*, Journal of The Korea Knowledge Information Technology Society, Vol. 7, No. 4, pp. 81-88, 2012.
- [15] Y. K. Bae, and G. H. Ryu, *A study of educational contents smartphone-based*, Journal of The Korea Knowledge Information Technology Society, Vol. 7, No. 4, pp. 101-111, 2012.

## 주행거리 기반 자동차 소모품 관리 모니터링에 관한 연구

김현주, 이화정, 김창근

경남과학기술대학교 컴퓨터공학과

### 요 약

우리나라의 자동차 등록제도는 원년인 1945년 7천여대를 시작으로 2015년 지난달 말 기준으로 2천만대를 돌파하였다. 이제는 자동차가 사치품에서 생활과 밀접한 위치로 자리매김하였다. 이러한 비약적인 발전에도 불구하고 대다수의 사람들이 자동차 정비관련 정보는 정비 대행업체를 통해 얻고 있다. 이에 본 연구에서는 개인 자동차의 주행거리를 기반으로 차량관리 정보를 사전 제공하는 모바일 시스템을 제안한다. 본 연구에서 제안하는 시스템은 차량 주행거리와 기간 등 2가지 요소를 기반으로 차량관리 시점에 대한 평가를 수행하고, 이를 3단계로 구별하여 사용자에게 주기별 차량관리정보를 자동적으로 제공한다. 따라서 선제적인 차량관리 정보를 기반으로 효율적인 차량관리를 할 수 있으며, 차량관리 불량으로 발생할 수 있는 운행 중 차량사고에 대한 예방을 할 수 있는 기능을 제공할 수 있다.

### 감사의 글

이 논문은 2014년도 경남과학기술대학교 기성회 연구비 지원에 의하여 연구되었음.



**Hyun Ju Kim** received the B. S., M. S., and Ph. D. degrees in computer science from Gyeongsang National University and Soongsil University, Korea in 1988, 1990, and 2000. respectively. Since 2002 he has been with Gyeongnam National University of

Science and Technology, Korea, where he is currently an professor in the Department of Computer Science & Engineering. His research interest include Information Retrieval, XML and Mobile Programming.

*E-mail address:* khj@gntech.ac.kr



**Hwa Jeong Lee** received the B.S. and M.S. degrees in computer science from Gyeongnam National University of Science and Technology, Korea in 2006, 2010 respectively. His research interests include XML and Mobile Programming.

*E-mail address:* hwajung@gntech.ac.kr



**Chang Geun Kim** received the B.S., M.S., and Ph.D. degrees in computer science from Gyeongsang National University and Gyeongnam University, Korea in 1985, 1991, and 1999 respectively. Since 1995 he has been with Gyeongnam National University of Science and Technology, Korea, where he is currently an associate professor in the Department of Computer Science. His research interests include computer networking, data communication, and e-business.

*E-mail address:* cgkim@gntech.ac.kr