

빅 데이터 분석을 통한 가설기기의 고장예측시스템

윤다영^{O*}, 박윤수^{*}, 이현화^{*}, 이상문^{*}

^{*}한국교통대학교 컴퓨터정보공학과

e-mail:yunda0616@nate.com^{*}, {pypsys111, 23574hh}@naver.com^{*}, smlee@ut.ac.kr

A Study on the Prediction System of Construction Machinery Failure using Big Data

Da Young Yun^{O*}, Yoon Su Park^{*}, Hyun Hwa Lee^{*}, Sang Moon Lee^{*}

^{*}Dept. of Computer Sci. & Info. Engineering, Korea Nat'l Univ. of Transportation

● 요약 ●

토목 및 건설, 건축 등의 현장에서 많이 사용되는 가설기기들은 기계의 자체적인 기계고장 뿐만 아니라 야외 현장의 환경에 따른 기후의 변화에도 고장이 발생할 수 있다. 이러한 고장들을 사후약방문의 형식으로 고장이 발생하는 경우에만 수리 후 사용하면 시간적/경제적으로 많은 손실이 있을 것이다. 그러나 가설기기들의 종류별 기계적 특징을 미리 시스템화하여 발생할 수 있는 고장을 사전에 방지하고 예방한다면 불필요한 손실을 미연에 막을 수 있다. 따라서 본 논문에서는 가설기기들과 관련된 각종 빅 데이터를 이용하여 피로도를 예측하여 고장이 발생하기 전에 사전에 예방할 수 있는 시스템을 제안한다.

키워드: 가설(Construction), 고장예측(Failure Prediction), 빅 데이터(Big Data)

I. 서론

현대사회에서는 수도 없이 많은 토목, 건축 업종과 같은 가설현장에서 공사가 항상 이루어지고 있다[1]. 가설현장에서 행해지는 공사는 필수 불가결하게 가설기계들의 사용을 필요로 한다. 이 가설기기들은 항상 야외 현장에서의 많은 위험에 노출이 되어 있으며, 야외 환경의 기후 변화에 따라 영향을 받을 수 있다. 이러한 주변 환경에 따라 가설기기의 고장이 발생할 수 있는데, 가설현장에서 가설기기의 고장은 공사의 완성에 막대한 피해와 손해를 입힐 수 있다. 따라서 본 논문에서는 가설현장의 공사 효율의 향상을 증대시키고 각종 불필요한 경제적 손실을 방지해 주기 위해 가설기기의 고장 원인을 분석하여 그 데이터를 기반으로 가설기기의 고장예측시스템을 제안한다.

II. 관련 연구

누적손상이론(Cumulative Damage Theory)은 기계류의 피로 파괴를 예측하기 위한 이론적인 배경으로, 1920년 스웨덴 Palmgren의 볼베어링 변동하중 연구에 기초가 된 누적손상기설을 적용한 이론이다. 이를 기반으로 꾸준한 피로손상이론이 전개되어 선형누적손상법이라는 이론이 발표되었다[2]. 또한 최근에는 빅 데이터 처리 방법을 이용하는 기술들이 많이 제안되고 있다. 특히 빅 데이터의 활용을 위해 주요점을 두어야 하는 부분에 대해 Doug는 빅 데이터의 특징 3가지를 3V로 표현했다. 또한 하둡

HDFS 등의 분산 파일 시스템 환경이 주목을 받기 시작했고 단순한 분산 프로그래밍 프레임워크를 넘어 기존 RDBMS의 변형 형태인 NoSQL이 이슈화되기 시작했다[3].

III. 시스템 설계 및 구현

그림 1은 가설기기의 고장예측시스템을 도식화한 것이다.

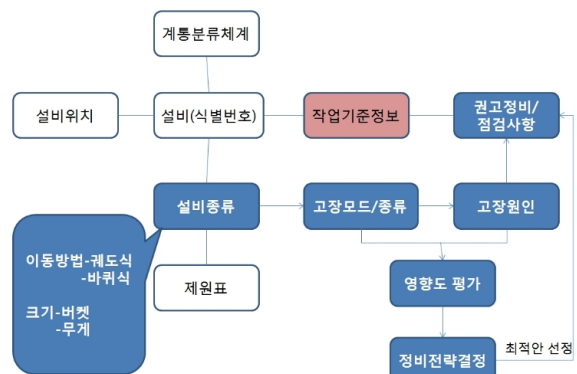


그림 1. 자료처리 과정
Fig. 1. Data Processing Flow

제안하는 시스템은 우선, DB에서 자료를 획득한 후에 전처리과

정을 거쳐 불필요한 요소를 제외시킨다. 그 다음 원하는 자료와 관련된 용어들을 추출하여, 관련된 자료를 미리 DB에 저장한다. 예를 들어 알고 싶은 자료가 기기의 고장이라면 기기의 기종이나 고장부분, 고장원인 등과 같은 단어들을 저장한다. 그리고 추출한 목적 어구의 관련도와 빈도를 분석한 후 기기에 관한 패턴(고장 등)을 분석하여 그 결과를 보여주는 과정으로 진행된다. 특히 과거의 분석 결과를 단순히 보여주고 끝내는 것이 아니라 지속적으로 관리, 저장하여 과거의 분석 결과와 계속 비교하여 데이터의 변화의 추이를 전체적으로 분석하도록 하였다.

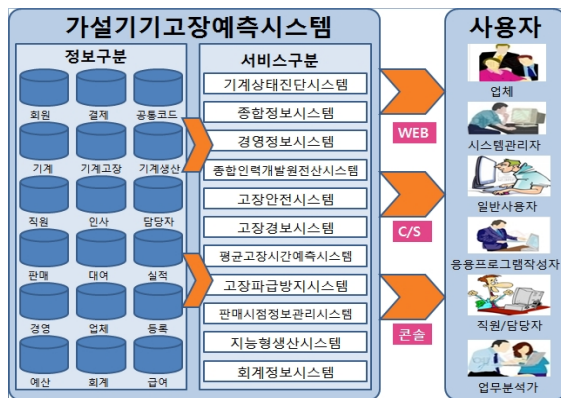


그림 2. 시스템 구조
Fig. 2. System Architecture

그림 2는 본 논문에서 구현한 시스템의 전체적인 구조를 보여 주고 있다. 제안하는 시스템은 크게 정보 자체를 저장하고 제공하는 측면(정보구분)과 이들 정보를 사용하는 측면(서비스구분)으로 구분된다. 정보구분에서 회원정보, 기계의 고장과 생산 정보, 인사 정보, 판매정보, 업체정보, 회계정보, 공통코드 등이 DB에 포함되어 있음을 알 수 있으며, 서비스 구분에서는 DB를 시스템에 활용하여 Web, C/S 및 콘솔을 통하여 사용자가 이용할 수 있다. 또한 본 논문에서 제안하는 시스템의 DB가 가지는 주요 특징들은 다음

과 같다. 첫째, 기계의 생산과 고장, 관리까지 담당자들의 개인정보와 기계 주요 사항 등을 포함한 주요 자료들을 관리한다. 둘째, 단위업무별로 여러 시스템에 산재되어 있다. 셋째, 실시간 접속으로 장소에 관계없이 각종 다양한 기기들을 이용하여 사용할 수 있다. 넷째, 다수의 사용자가 Web, C/S, 콘솔 등 다양한 방법으로 동시에 접속하여 사용하며 많은 정보들이 합법적으로 변경된다.

IV. 결론

본 논문에서는 빅 데이터를 분석하는 기술을 토대로 가설현장과 가설기기에 대한 각종 정보를 이용하여 각 자료간의 관계, 패턴, 규칙 등을 찾아내어 가설기기 고장예측시스템을 제안하였다. 제안 시스템의 적용은 가설기기들의 종류별 기계적 특징을 미리 시스템화하여, 향후 발생할 수 있는 고장을 사전에 방지하고 예방하여 불필요한 손실을 미연에 방지할 뿐만 아니라 공사 효율의 향상을 증대시키고 각종 안전사고 등을 막을 수 있다. 그러나 현재 시스템은 그 정확도의 신뢰성에 대해 실무 종사자들의 신뢰도가 높지 않으므로, 향후에는 예측의 신뢰도를 높이기 위해 각종 자료의 축적 및 분석 알고리즘을 최적화할 필요가 있다.

참고문헌

- [1] Jeo Song, Jeong Min Seo, Sang Moon Lee, et al., "Optimizing Mobile Enterprise Resource Planning System For A Construction Biz. Areas", KSCI Winter Conf. Vol.21, No.1, pp.207-208, 2013. 1.
- [2] Dae-Cheol Kim, et al., "Development of Accelerated Life Test Method for Mechanical Parts Using Cumulative Damage Theory", 2002.
- [3] Doug Laney, "3-D Data Management: Controlling Data Volume, Velocity and Variety", META Group Inc., 2001