

# 스마트 블랙박스를 위한 분산 이동객체 관제 시스템 개발

## Development of Distributed Monitoring System of Moving Objects for Smart Black Boxes

이 현 병, 박 상 덕, 이 권 동, 광 윤 식, 송 석 일  
한국교통대학교

Hyeonbyeong Lee, Sangdeok Park, Gwondong Lee,  
Yunsik Kwak, Seokil Song  
Korea National University of Transportation

### 요약

이 논문에서는 스마트 블랙박스를 위한 분산 이동객체 모니터링 시스템을 개발한다. 개발하는 모니터링 시스템은 대용량의 스마트 블랙박스의 데이터를 수집, 분석, 제공하는 기능과 수집된 블랙박스 데이터를 분석하여 안전 및 경제 운행 정보를 제공한다. 또한 차량의 위치를 기반으로 현재 위치 모니터링 및 차량 궤적 조회가 가능하다.

### I. 서론

통신 기술의 발전함에 따라 기존 블랙박스의 기능도 크게 개선되었다. WiFi나 LTE 모뎀등의 통신이 추가된 블랙박스가 그 예이다. 뿐만 아니라 OBD(On Board Device)와 인터페이스가 가능한 블랙박스는 차량의 조작 데이터의 수집이 가능하다.

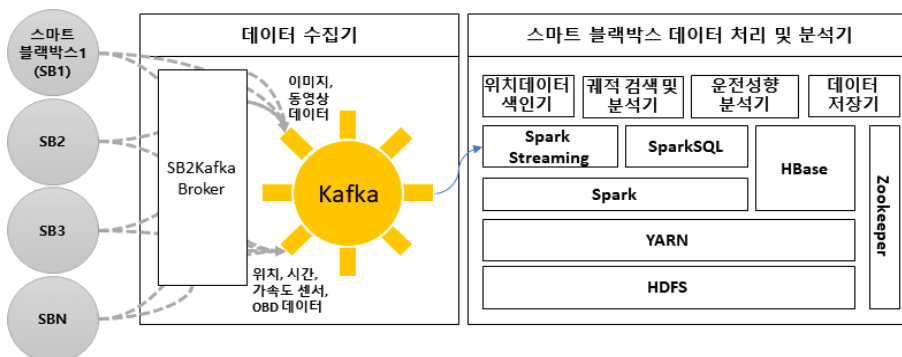
이 논문에서는 통신이 가능하고 OBD와의 인터페이스를 통해서 차량 조작 데이터를 수집하고 전송할 수 있는 스마트 블랙박스를 위한 이동객체 모니터링 시스템을 개발한다. 개발하는 모니터링 시스템은 스마트 블랙박스로부터 차량의 위치는 물론 이미지/동영상, 차량의 각종 상태 정보를 수집한다. 수집한 데이터를 기반으로 차량에 대한 실시간 모니터링은 물론, 과거 궤적 조회, 경제 운행 정보 기능을 제공한다.

이 논문에서는 스마트 블랙박스로 부터의 대용량 데이터 스트림을 처리하고 이동객체의 데이터 특성을 고려하여 모니터링 시스템을 설계 하고 구현하였다. 기본적으로

로 모니터링 시스템이 다수의 노드로 구성되는 클러스터 환경을 기반으로 하여 확장성과 높은 데이터 처리 성능을 보장 할 수 있도록 하였다. 모니터링 시스템은 스트림 처리를 위한 Apache Kafka[1], 대용량 데이터 저장 및 분석을 위한 Apache Spark[2] 와 Hbase[3]를 기반으로 구현되었다. 또한, 이동객체에 대한 효과적인 색인을 위해서 분산 그리드 색인[4]을 개발하여 적용하였다.

### II. 개발하는 스마트 블랙박스를 위한 분산 이동객체 관제 시스템

그림 1은 이 논문에서 개발하는 스마트 블랙박스를 위한 분산 이동객체 관제 시스템의 구조이다. 그림 1에서 각 SB(스마트 블랙박스) 들은 자체 프로토콜에 따라서 SB2Kafka Broker로 데이터를 전송하며 S2Kafka Broker가 데이터를 수신하면 Kafka의 프로듀서가 되어 위치, 시간, 가속도 센서, OBD 데이터와 이미지, 동영상 데이터에 대해 다른 토픽을 설정하여 데이터를 Kafka로 전송

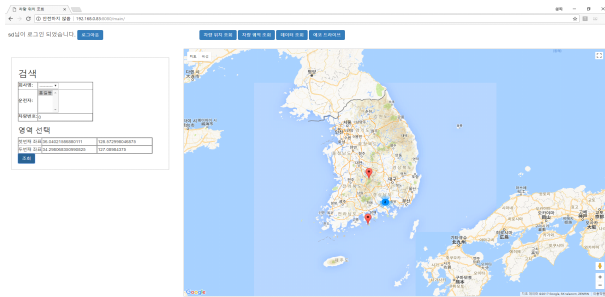


▶▶ 그림 1. 스마트 블랙박스를 위한 분산 이동객체 관제 시스템 구조

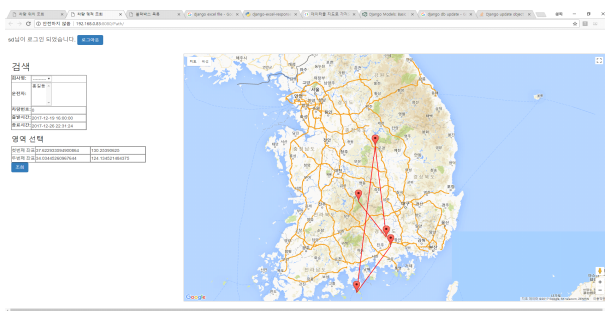
한다. Spark Streaming은 Kafka의 컨슈머가 되어 각 데이터를 가져온다.

데이터 색인기는 Spark Streaming 과 SparkSQL을 이용하여 그리드 색인을 구현한 것이다. 쿼적 검색 및 분석기는 실시간으로 색인된 위치 데이터에 대해서 각 차량별 쿼적을 시공간 검색기술을 기반으로 검색한다. 운전성향 분석기는 HDFS와 HBase에 저장된 위치 및 속도를 기반으로 운전자의 운전 성향을 분석한다.

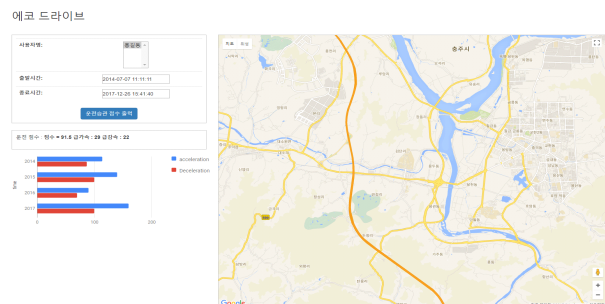
제안하는 웹 기반 스마트 블랙박스 데이터 처리 및 분석기는 운전자, 차량, 회사, 블랙박스의 등록과 삭제, 조회 기능 등을 갖는다. 또한 위치 기반의 차량의 현재 위치 실시간 모니터링, 시간, 위치를 기반으로 차량의 과거 쿼적 검색 기능, 차량의 운행기록을 기반으로 한 안전운전 지수 출력기능 등이 있다. 그림 2에서 그림 4는 각각 실시간 차량 모니터링 기능, 쿼적 조회 기능, 안전운전 지수 출력 기능을 보여준다.



▶▶ 그림 2. 실시간 차량 모니터링



▶▶ 그림 3. 차량 궤적 조회



▶▶ 그림 4. 안전운전 지수 출력

### III. 결론

이 논문에서는 스마트 블랙박스를 위한 분산 이동객체 모니터링 시스템을 개발하였다. 개발한 모니터링 시스템은 대용량의 스마트 블랙박스의 데이터를 수집, 분석, 제공하는 기능과 수집된 블랙박스 데이터를 분석하여 안전 및 경제 운행 정보를 제공할수 있도록 하였다. 스마트 블랙박스로 부터의 대용량 스트림 수신 및 처리, 대용량 위치 데이터 및 이미지/동영상 데이터 저장 및 관리의 효율성을 위해서 분산 클러스터 환경에서 Apach Kafka, Apache Spark, Hbase 등의 빅데이터 처리 플랫폼을 이용하여 설계 및 개발하였다. 웹 기반의 사용자 및 관리 도구를 개발하여 현재 위치 관제, 쿼적 조회, 운전 패턴 분석 기능을 제공하도록 하였다.

### IV. 감사의 글

본 연구는 과학기술정보통신부및 정보통신기술진흥센터의 대학ICT연구센터육성지원사업의 연구결과로 수행되었음. (IITP-2018-2013-0-00680)

### ■ 참고 문헌 ■

- [1] <http://kafka.apache.org/>
- [2] <https://spark.apache.org/>
- [3] <https://hbase.apache.org/>
- [4] Hyeonbyeong, L., Seokil, S. "Distributed In-Memory Transactional Processing Method for Data Stream of Moving Objects." 2016 BIGDAS-L : 264-267