

# OSGi 프레임워크 기반 상황정보 알림서비스

조희연\*, 서형록\*, 이승현\*, 신동렬\*  
\*성균관대학교 전자전기컴퓨터공학과  
e-mail:perfume772@skku.edu

## The Notice Service of Train Information based on OSGi

Hee-Yeon Cho\*, Hyung-Rok Seo\*, Seung-Hyun Lee\*,  
Dong-Ryeol Shin\*

\*Dept. of Computer Science, SungKyunKwan University

### 요약

본 논문은 OSGi 프레임워크 기반의 열차 상황정보 알림 시스템을 제안하였다. 열차의 전면과 후면에 카메라 및 센서를 통해 상황정보를 인지하고, OSGi 프레임워크 으로 전송하여 상황정보를 고속의 무선랜(WLAN)을 통해 각 역의 서버로 보낸다. 각 역의 서버에서는 수집된 상황정보를 이용해 가능한 디바이스로 보내어 열차 이용자 및 관리자들이 시각적인 상황 정보를 얻어 열차의 시간, 상태, 나아가 각 지역의 기후정보 등을 이용할 수 있다.

### 1. 서론

철도를 이용한 열차의 서비스들은 최근 다양한 무선통신 서비스의 운용에 따라 발전해 가고 있다. 철도의 정보를 송·수신하는 상황정보 송·수신 시스템의 경우 고속으로 이동하는 열차와 무선으로 데이터 통신을 하기 때문에 이러한 특정한 환경에 적합한 네트워크를 필요로 한다. 현재의 WLAN 및 최근에 이슈화 되는 Wibro의 경우에 고속의 열차 이동속도를 지원할 만큼 충분한 이동성을 지원하지 못한다[1].

현재 열차의 상황정보는 열차의 도착시각, 열차의 출발 유무 등 단순한 정보에 국한되어있다. 열차 운행에 위험이 되는 요소를 파악하기 위해서 다양한 데이터를 수집할 필요가 있다. 수집될 데이터로써, 열차주위의 온도 및 습도, 영상, 조도, 소리와 같은 데이터가 있다. 이러한 데이터는 주위 환경에서 수집된 데이터로 열차가 위험한 상황에 직면했을 때 대처하기 위한 정보로써 사용된다. 가령, 건널목과 같은 위험한 지역의 사고를 줄이기 위해 주위 환경에 따른 데이터를 가공하여 열차기관사 및 건널목 이용자, 각 역사에 상황정보를 알려줌으로써, 위험에

빠질 수 있는 상황을 대처할 수 있다. 이러한 데이터를 상황에 맞는 정보로 가공하기 위해서 상황정보 서비스를 제공할 필요가 있다.

철도의 상황정보를 제공받는 디바이스는 각 역에서 배치된 서버, 열차의 디스플레이 장치, 승객 및 이용자의 모바일 장치 등이다. 이러한 다양한 기기종간의 네트워크 통신 및 데이터 전달을 위해선 이를 통합하여 사용할 수 있는 표준화된 플랫폼이 필요하다. 이를 위한 표준 플랫폼으로 OSGi가 있다. OSGi는 기기종 네트워크간의 브릿지 역할을 하는 장치로서 개발된 홈게이트웨이 기술이다. 홈게이트웨이 중 OSGi는 플랫폼과 어플리케이션 독립적이며, 다양한 서비스를 지원한다. 또한 다양한 디바이스와의 연동 및 다른 표준기술과의 공존을 보장하며, 다양한 시스템 보안수준을 통합함으로써 상당한 기밀성을 제공한다[2].

이 논문에서는 고속운행 중인 열차의 정보를 무선 통신을 통해 각 열차의 운행시각 정보 및 상황 정보를 시각적으로 전달 할 수 있는 OSGi기반 열차 정보의 알림 서비스를 제안한다. 이미 설치된 무선통신 시스템을 구성하는 기지국 또는 중계기 장비를

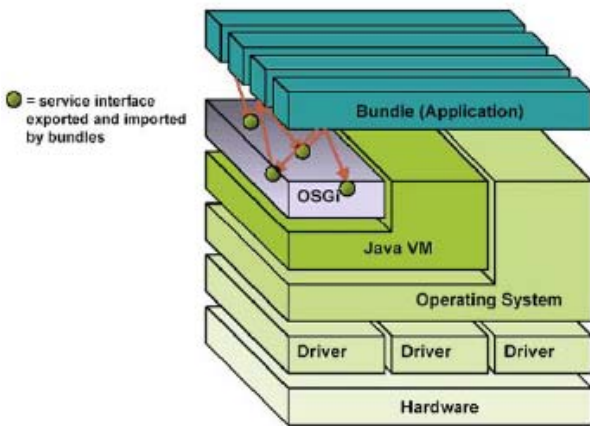
사용한다. 그러므로 시스템들 간의 높은 활용성을 제공하기 위해 본 논문은 OSGi 프레임워크를 사용하여, 보다 높은 이식성을 제공하고 나아가 더 많은 정보전달을 목적으로 한다.

**2. 관련연구**

**2.1. OSGi (Open Service Gateway Initiative)**

OSGi 프레임워크[3,4,5]는 게이트웨이 상의 이기종 디바이스 또는 다른 벤더(vendor)간 가능한 서비스 제공을 하기 위한 표준화된 인터페이스 기술이다. 이는 새로운 서비스를 제공하는 디바이스가 추가되는 경우에 공통된 인터페이스를 사용하여 새로운 모듈을 쉽게 설치, 교환, 삭제, 변경을 용이하게 하는 기술이다. OSGi 표준은 번들[6]로 이루어지고, 이러한 번들은 모듈화 된 소프트웨어를 담당하는 소프트웨어 프레임워크와 통신 인터페이스로 구성된다. 이 구조를 사용하여 OSGi는 외부 네트워크와 내부 네트워크, 각 서비스들의 간의 브리지이자 게이트웨이의 역할을 수행한다.

[그림 1]은 OSGi의 프레임 구조를 나타낸다.



[그림 1] OSGi 프레임워크 구조

**2.1.1 OSGi 프레임 워크의 특징**

- 라이프 주기 관리 (설치, 시작, 정지, 갱신, 삭제)
- 컴포넌트 모델
- 원격 관리
- 기본적인 유틸리티 서비스 (HTTP, 기기접속 등)
- 구현과 설계의 명확한 분리

**2.1.2 Java 기반의 OSGi 프레임워크 특징**

- 이식 가능한 바이트 코드 포맷
- OS와 CPU의 독립적인 이동성

- 언어의 보안성
- 불필요한 기능을 제외한 통합
- 방대하고 이용 가능한 코드 기반

**2.2. OFDM**

무선통신에 사용되는 디지털 변조방식의 한 종류인 OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) [7]은 DMB, IEEE 802.11 시리즈의 무선 LAN, 전력선 모뎀 등의 전송 방식에서 사용되고 있는 무선 방식이다. FDM (Frequency Division Multiplexing)는 고속의 데이터 신호를 저속의 대역폭이 적은 주파수 대역의 데이터로 변환하여 병렬로 전송하는 방식이다. 이에 반해, OFDM은 직교성을 이용하여 주파수축 상에서의 오버랩을 허용하는 방식이다. 이는 여러 개의 반송파 중 일부를 중복 시키면서 서로 간섭하지 않도록 밀집하게 나열 시킬 수 있다. 이에 따라 협소한 주파수 범위를 효율적으로 사용한 광대역의 전송 실현을 가능하게 한다. OFDM은 하나의 정보를 여러 개의 반송파로 분할하고, 간격을 최소화 하기 위한 직교성을 추가하여 다중방식으로 전송하는 방식이다. 그로인하여 단일한 반송파 환경에서 문제가 발생하는 전파의 반사로 인한 다중경로 간섭이 발생할 지라도 고속으로 통신을 가능하게 할 수 있다. 또한 다중경로(multi-path) 및 이동 환경에서의 성능을 높일 수 있다.

OFDM은 여러 가지 채널 결합 및 간섭에 영향을 받지 않기 때문에 불안정한 환경에서 신호를 전송하는 어플리케이션에서 이상적인 변조 방식이다. 채널을 여러 개의 협대역 플랫 페이딩(flat fading) 채널로 분할함으로써 OFDM으로 주파수 선택적인 페이딩(fading) 효과를 반대로 바꾸는 것을 용이하게 한다. 그 이유는 페이드가 협대역 채널에서 평가되고 역회전이 가능하기 때문이다. 또한 주어진 OFDM의 대역폭 효율적인 면과 임베디드 디바이스(device) 환경에서 편리하게 실행된다는 점에서 OFDM은 무선 통신 시스템에서 광범위하게 사용한다.

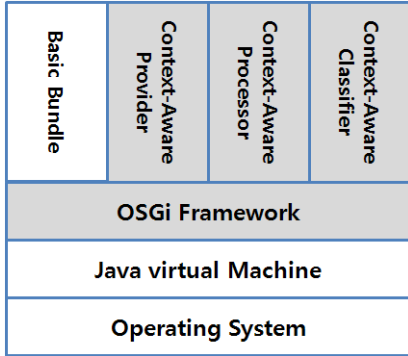
**3. 열차 상황정보 알림 서비스**

**3.1. OSGi Context-Aware Service Bundle**

열차로부터 제공되는 데이터를 필터링하여 상황정보 알림 서비스를 제공하기 위해서는 OSGi 프레임워크 상에서 서비스를 위한 번들을 추가해야 한다. Context-Aware 서비스 번들을 통해 사용자는 제공되는 서비스를 이용할 수 있다. 이때, 사용자는 열차

를 이용하는 승객과 열차를 관리하는 기관사 및 역에 있는 역무원이라 할 수 있다.

OSGi의 Context-Aware 번들의 구성은 [그림 2]와 같이 3가지로 분류한다. 또한 이러한 번들의 역할은 [표 1]과 같다.

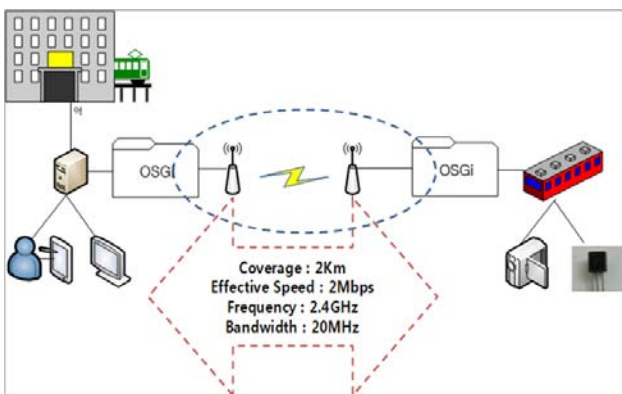


[그림 2] OSGi 기반 Context-Aware Service Bundle

[표 1] Context-Aware Service Bundle 역할

Context-Aware Provider Bundle	가공된 상황인지 정보를 원하는 사용자에게 제공하기 위해 사용자 디바이스 위치, 환경에 맞게 정보를 제공하는 번들
Context-Aware Processor Bundle	사용자, 열차기관사, 각 역의 관리자에게 필요한 날씨, 환경, 위험도와 같은 상황인지 정보를 가공하는 번들
Context-Aware Classifier Bundle	열차로부터 수집된 데이터를 Context 특성에 맞게 구성하기 위해서 기본적인 데이터로 분류하는 번들

### 3.2. 기차역과 열차간의 무선 통신



[그림 3] 무선 RF 통신 구성도

열차와 기차역 간의 통신은 무선통신은 OFDM을 사용하여 이루어진다. 우선 무선 안테나는 RF 통신 모듈 내에서 직교 주파수 분할 다중 방식인 OFDM 방식을 이용하여 변조한 후 2.4GHz 대역의 ISM 주파수 대역을 통해 열차에 있는 무선 송수신 장치에

전달 할 수 있다. 이때, 무선 범위는 2Km이고, 전송 속도는 2Mbps, 대역폭은 20MHz이다. 무선 기기와 연결된 각 디바이스들은 OSGi 프레임워크를 가진다. 다시말해, OSGi 프레임 워크내에 있는 무선 통신 번들을 통해 각 이기종의 무선 기기와 연결을 가능하게 한다. 이러한 구조는 [그림 3]과 같다.

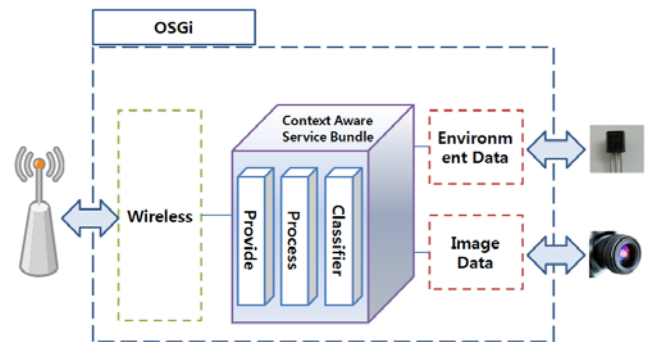
### 3.3. 상황정보 알림 서비스

OSGi 프레임워크를 이용한 상황정보 알림 서비스 모듈은 열차와 역사에 사용되는 각 디바이스에 독립적으로 제공된다.

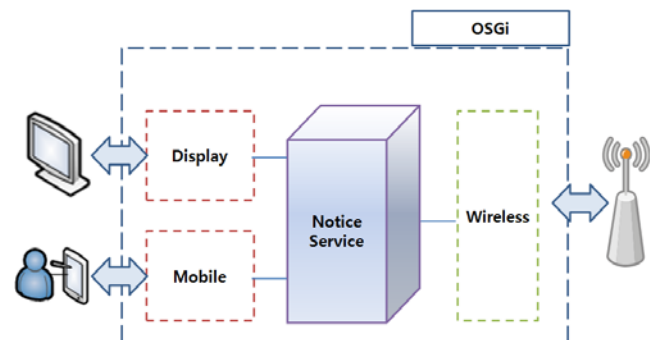
#### 3.1.1 열차의 OSGi 프레임 워크

센서와 열차에 탑재된 영상매체를 통해 수집된 데이터를 환경데이터와 영상 및 이미지 데이터로 분류하여 수집한다. 이렇게 수집된 데이터는 Context-Aware Service Bundle로 보내진다. 이 번들(Bundle)은 각 데이터를 Classifier Bundle을 이용하여 데이터를 데이터 특성에 맞게 분류하고, Process Bundle은 분류된 데이터를 바탕으로 사용자가 요구하는 정보로 가공한다. 가공된 상황정보는 Provider Bundle을 통해 각 디바이스에 알맞은 데이터 포맷에 맞추어 제공된다.

열차의 OSGi 프레임 워크 구조를 [그림 4]와 같이 나타낸다.



[그림 4] 열차의 OSGi 프레임 워크



[그림 5] 역사의 OSGi 프레임 워크

[그림 5]에서와 같이, 이렇게 무선 RF 통신을 통해 수집된 상황정보는 각 역사의 OSGi 프레임 워크와 연결된 무선 통신 모듈을 통해 수집된다. 수집된 상황정보는 사용자의 요구사항에 의해 서비스를 제공하도록 Notice Service Bundle로 보내진다. Notice Service Bundle은 사용자 요구가 발생하거나 실시간 상황 정보를 알려야 할 경우에 각 디바이스에 맞는 서비스를 제공한다. 사용자는 모바일 디바이스를 통해 원하는 정보를 어디서나 제공받을 수 있고, 역사에서 근무하는 관리자들은 모니터를 통해 시각적 혹은 청각적으로 정보를 모니터링 할 수 있다.

**4. 결론 및 향후 연구 방향**

본 논문에서 OSGi 프레임워크를 열차에 적용하여 OSGi 프레임워크의 특징을 활용하여 열차를 통한 상황 정보 및 환경 정보를 통한 상황인식 서비스를 시각적으로 으로 제공할 수 있게 하였다. 무선 통신을 하기 위해서는 통신 상태에 따른 제약 사항을 극복하기 위해서 OFDM를 사용하였다. 하지만 최근 이슈가 되고 있는 HSDPA나 와이브로 등 본 논문에서 다룬 IEEE.802.11 규격의 무선 통신 외에 보다 더 넓은 커버리지를 제공 할 수 있는 무선 통신 기술에 대해서도 연구가 되어야 한다.

**Acknowledgement**

본 연구는 건설교통부 미래철도안전사업의 지원으로 수행되었음.

**참고문헌**

[1] 정이석, 김남호, 윤여진, 류상환, 신동렬, “철도건설목과 열차와의 RF통신모듈을 이용한 상황정보 송수신 시스템 설계”, 대한전자 공학회 하계종합학술대회, 제30권, 제1호, pp. 153-154, 2007.

[2] K.Chen, Programming Open Service Gateway with Java Embedded Server Technology, Addison-Welsey, 2001.

[3] OSGi Alliance, www.osgi.org

[4] Yunfeng Ai, Yuan Sun, Wiling Huang, Xin Qiao, “OSGi Based Integrated Service Platform for Automotive Telematics”, @2007 IEEE. 1-4244-1266-8.

[5] Dobrev, P. , Famolari, D. , Kurzke, C. , Miller, B.A. “Device and Service Discovery in Home Networks with OSGi” Communications

Magazine, IEEE Volume 40, Issue 8, Aug. 2002  
Page(s):86 - 92

[6] DY Seo, HJ LEE, DH Kang,; OSGi Programming

[7] R.V. Nee and R Prads, “OFDM for Wireless Multimedia Communication”, Artech House Publisher, 2000.