

# 텔레매틱스 서비스의 상호운용성을 위한

## 게이트웨이 프레임워크 개발

### Development of the Open Gateway Framework for the Interoperability of Telematics Services

이득우

((주)유비스티, 대표이사)

한기준

(건국대학교 컴퓨터공학과, 교수)

Key Words : 텔레매틱스, 게이트웨이 프레임워크, 상호운용성

#### 목 차

1. 서론
2. 관련 연구
3. 게이트웨이 프레임워크
4. 구현
5. 결론

## 1. 서론

최근 사용자의 위치를 실시간으로 획득하기 위한 위치획득 시스템 기술과 장소나 시간에 상관없이 통신할 수 있는 무선 통신 기술이 발전하고 있다. 특히 이러한 기술을 이용하여 자동차에서 교통안내, 긴급구난, 인터넷, 게임 등과 같은 멀티미디어 서비스를 제공하기 위한 텔레매틱스(Telematics)와 관련된 기술 및 서비스가 급격히 발전하고 있다[1,2].

그러나, 현재 제공되는 서비스는 텔레매틱스 서비스 제공자(TSP) 간 또는 TSP와 콘텐츠 제공자(CP) 간에 서비스의 상호운용이 이루어지지 않고 있다[3,4]. 즉, 각 TSP들은 특정 모바일 인프라 및 특정 단말기를 대상으로 독자적인 어플리케이션 환경 및 프로토콜을 활용하는 폐쇄적인 서비스들을 제공하고 있다. 이로 인해 사용자가 여러 TSP에서 제공하는 서비스들을 이용하기 위해서는 여러 단말기를 구매해야만 한다. 또한 CP 입장에서 TSP들 간에 콘텐츠 상호운용이 이루어지지 않음으로 인해 각 TSP간에 제공되는 콘텐츠를 전환하는 비용을 추가로 부담하고 있다[3,4]. 이러한 문제를 해결하기 위해 TSP 간 또는 TSP와 CP 간에 서비스의 상호운용이 이루어져야 한다[5,6,7].

따라서, 본 논문에서는 텔레매틱스 서비스의 상호운용성을 위한 게이트웨이 프레임워크를 개발한다. 본 논문에서 개발한 게이트웨이 프레임워크는 텔레매틱스 서비스를 제공하는 서비스 서버와 텔레매틱스 단말기 사이에서 연결을 담당하며, 다양한 TSP에서 제공하는 SMS, TCP, HTTP 등의 다양한 모바일 환경의 전송 방식을 지원한다.

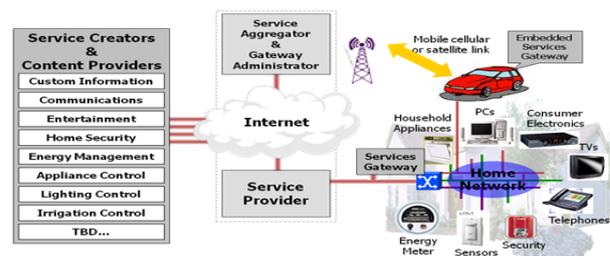
본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 관련 연구로써 OSGi와 ERTICO를 살펴본다. 3장에서는 텔레매틱스 서비스의 상호운용성을 위한 게이트웨이 프레임워크를 설명한다. 4장에서는 실제 텔레매틱스 환경에서 구현된 서비스 화면을

보여준다. 마지막으로 5장에서 결론에 대해서 언급한다.

## 2. 관련 연구

현재 텔레매틱스 관련 국제 표준화 활동은 공식 표준화 기구보다는 사실(de facto) 표준화 기구에서 사실 표준 개발이 활발히 진행되고 있다. 대표적인 표준화 기구로써 자동차 업체 및 관련 소프트웨어 업체가 주도적으로 활동하는 사실 표준화 기구인 OSGi(Open Service Gateway Initiative)[8]가 있으며 전통적인 ITS의 일환으로써 유럽지역의 국가들이 참여하는 지역 표준화 포럼으로 유럽의 ERTICO[9]가 있다.

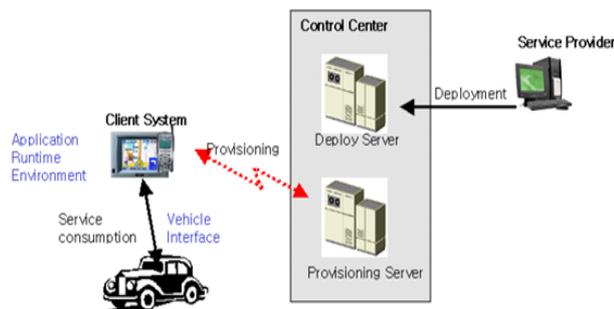
OSGi는 개방형 표준을 개발하기 위한 포럼으로써 1998년 Ericsson, Sun 및 IBM이 주축이 되어 80여 개의 기업이 참여하고 있다. OSGi는 인터넷 기반의 다양한 서비스 제공자, 네트워크 운영자, 장치와 게이트웨이 제작자간의 일관성 있는 서비스 접속을 통한 상호 운용성 확보를 추구한다. 특히, 다양한 네트워킹 환경에서 운영 가능한 프레임워크 표준을 개발하여왔다. 현재는 2007년에 게이트웨이 스펙 릴리즈 4.1까지 발표되었다. 특히, OSGi Expert Group은 OSGi 플랫폼 규격을 개발하기 위한 실무 개발자 모임인 VEG[10]가 텔레매틱스 관련하여 해당 규격을 개발 중에 있다[11]. <그림 1>은 OSGi의 개념을 개괄적으로 표현한 그림이다.



<그림 1> OSGi 개념

<그림 1>에서 보듯이 OSGi는 집, 차량, 모바일 그리고 기타 다른 환경의 네트워크 상에서 관리되는 다양한 서비스들을 서비스 게이트웨이를 통해 제공하며 서비스 제공자로부터 제공받은 다양한 콘텐츠를 사용자에게 제공한다.

ERTICO는 ITS 구현을 위해 설립된 비영리 파트너십 기구으로써 1999년 EC에 의해 설립되어 ITS의 구현, 이동성보장, 여행지원 등에 대한 연구를 진행한다. EC에서 지원하는 여러 프로젝트 중 텔레매틱스와 관련된 GST(Global System for Telematics)[12]가 텔레매틱스 포럼을 운영하고 있다. GST(Global System for Telematics)는 텔레매틱스 서비스 제공을 위한 개방형 표준 아키텍처 개발을 위해 BMW, Daimler Chrysler, Ford, Fiat CRF 등 자동차 관련 업체들과 함께 구성한 포럼이다. <그림 2>는 GST의 개방형 시스템 구조도를 보여준다.



<그림 2> GST의 개방형 시스템 구성도

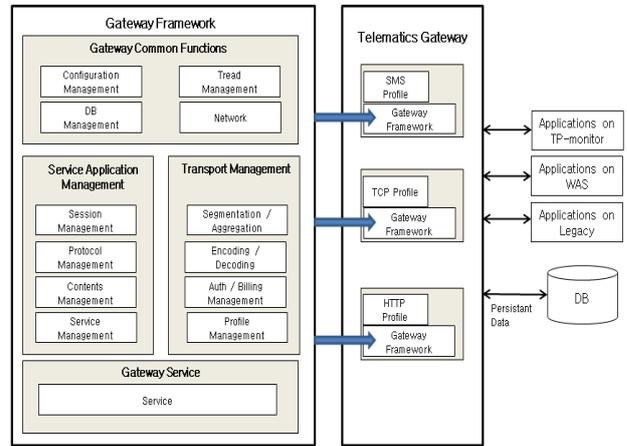
<그림 2>의 개방형 시스템은 서비스 제공업체에서 컨트롤 센터의 배치부에 표준 기반의 서비스 어플리케이션의 패키지와 배치를 제공한다. 개방형 시스템의 보안과 페이먼트 서비스는 고객에게 서비스 주문과 가입을 제공하고, 필요한 소프트웨어 컴포넌트를 클라이언트 시스템에 다운로드하며 소프트웨어 플랫폼 상에 패키지 어플리케이션을 구동한다.

### 3. 게이트웨이 프레임워크

본 논문에서 제시한 텔레매틱스 서비스의 상호운용성을 위한 게이트웨이 프레임워크는 여러 텔레매틱스 서비스 간의 상호운용성을 제공하고 다양한 환경에서 제공되는 서비스 서버와 텔레매틱스 단말기 사이에서 연결을 담당하기 위한 시스템이다. 게이트웨이 프레임워크는 API 형태의 인터페이스를 통해 프로토콜, 세션, 서비스, 콘텐츠를 관리함으로써 다양한 텔레매틱스 응용 서비스 개발을 할 수 있는 개발환경을 제공한다. 또한, 서비스 콘텐츠를 API 형태나 서비스 프로토콜의 형태로 제공하여 단말 응용 개발 시에 제약 없이 활용될 수 있도록 하고, 인증, 빌링, 교통 정보 제공과 같은 공동 서비스들을 외부의 여러 관련 서버 어플리케이션들과 연계시킬 수 있는 다양한 연계 컴포넌트들을 제공한다.

그리고, 게이트웨이 프레임워크에서는 시스템의 확장성을 높이기 위해 프로토콜의 신규 추가 및 수정 시 로딩, 언로딩, 검증 등을 수행할 수 있는 프로토콜 관리 기능을 제공하며, 이를 XML 형식의 메타데이터로 관리함으로써 프로토콜 변경에 따

른 코드 변경 및 유지보수가 쉽도록 설계되었다. 또한, SMS, TCP/IP, HTTP 등과 같이 다양한 텔레매틱스 서비스 환경에서 발생하는 세션을 통합적으로 관리함으로써, 통신방식에 따른 서비스 선택 제한을 최소화하고 있다. <그림 3>은 게이트웨이 프레임워크의 구조도를 보여준다.



<그림 3> 게이트웨이 프레임워크 구조도

<그림 3>에서 보듯이 게이트웨이 프레임워크는 각 서브시스템에 공통 기능을 제공하기 위한 게이트웨이 공통 기능(Gateway Common Functions) 서브시스템, 응용 단계에서 데이터 전송을 관리하기 위한 전송 관리(Transport Management) 서브시스템, 텔레매틱스 응용 어플리케이션에서 필요한 관리 기능을 제공하기 위한 서비스 응용 관리(Service Application Management) 서브시스템, 단말기와 서버 사이의 메시지 전송을 담당하기 위한 게이트웨이 서비스(Gateway Service) 서브시스템, 단말기와 서버 사이에서 통신을 중계하기 위한 텔레매틱스 게이트웨이로 구성된다.

#### 3.1 게이트웨이 공통 기능 서브시스템

게이트웨이 공통 기능 서브시스템은 게이트웨이 프레임워크의 각 서브시스템에서 공통적으로 사용되는 기능을 제공할 수 있는 인터페이스를 제공하기 위한 시스템이다. 게이트웨이 공통 기능 서브시스템은 XML 파일을 해석하고 관리하며 설정 내용을 로드/언로드 및 관리하는 설정 관리 컴포넌트, 성능을 향상시키기 위해 쓰레드 풀을 미리 생성해두고 생성된 쓰레드를 재활용할 수 있도록 관리하는 쓰레드 관리 컴포넌트, TCP 소켓 통신의 기본 기능과 서버로 동작하는 모듈들을 위한 리스너 기능을 제공하는 네트워크 컴포넌트, DB 접속과 쿼리 실행 등 데이터베이스와 연동을 담당하는 DB 관리 컴포넌트로 구성되어 있다.

#### 3.2 서비스 응용 관리 서브시스템

서비스 응용 관리 서브시스템은 전송 관리 서브시스템을 위

한 프로토콜 관리 기능과 게이트웨이 서비스 서브시스템과 연동하기 위한 세션 관리 기능, 콘텐츠 관리 기능, 단말기와 서버 사이에서 가상 세션을 생성 및 통합 관리하는 기능을 제공하기 위한 시스템이다. 서비스 응용 관리 서브시스템은 프로토콜 관리 컴포넌트, 서비스 관리 컴포넌트, 콘텐츠 관리 컴포넌트, 세션 통합 관리 컴포넌트로 구성되어 있다.

프로토콜 관리 컴포넌트는 XML 형식으로 저장된 서비스 프로토콜을 관리하며 프로토콜의 신규 추가 및 수정 시 로딩/언로딩 및 검증을 수행한다. 서비스 관리 컴포넌트는 게이트웨이 서비스를 담당하는 프로세스와 쓰레드의 개수를 관리하며 서비스 관리에 필요한 설정을 저장하고 로드/언로드 해준다.

콘텐츠 관리 컴포넌트는 단말기의 프로파일에 따라 콘텐츠를 적용하며, 다양한 Legacy 시스템 및 새로 구성되는 서비스에 대한 인터페이스를 제공하기 위해 서비스 서버 정보 및 서버가 제공하는 콘텐츠의 정보를 관리한다. 콘텐츠 관리 컴포넌트에서는 통신 방식 및 인터페이스, WAS 등의 미들웨어 사용 여부 및 서비스 제공 방식 등의 서버 정보와 단말기의 크기 등과 같은 콘텐츠를 효과적으로 전달하기 위해 필요한 콘텐츠 정보를 관리한다. 이 때, 서버 및 콘텐츠의 정보는 XML 형식으로 저장되어 로드/언로드된다.

세션 통합 관리 컴포넌트는 프로토콜 간, 쓰레드 간의 SMS, TCP/IP, HTTP를 통한 서비스 세션을 가상 연결형 세션으로 통합 관리한다. 이 때, 세션 타임아웃 등과 같이 세션 관리에 필요한 옵션은 XML 형태의 설정 파일로 관리된다. 또한, 단말기와 서버 사이의 통신이 이루어질 때 기존 세션을 체크하고 새로운 세션을 생성하거나 종료해 준다.

### 3.3 전송 관리 서브시스템

전송 관리 서브시스템은 단말기와의 송수신 데이터의 Encoding/Decoding 및 Segmentation/Aggregation 처리 기능, 단말기에 대한 인증 및 과금 처리 기능, 프로 파일 관리 기능을 제공하기 위한 시스템이다. 전송 관리 서브시스템은 Segmentation/Aggregation 처리 컴포넌트, Encoding/Decoding 처리 컴포넌트, 프로파일 관리 컴포넌트, Auth/Billing 관리 컴포넌트로 구성되어 있다.

Segmentation/Aggregation 처리 컴포넌트는 Segmentation/Aggregation과 메시지 흐름 제어 기능을 제공하며 Aggregation 기능의 구현을 위해 데이터의 send/receive 기능을 동시에 포함한다. 단말기의 접속을 기다리는 Listener, segmentation된 패킷을 수신하여 통합하는 Receiver, 메시지를 Segmentation하여 전송하는 Sender로 구성된다. Encoding/Decoding 처리 컴포넌트는 Encoder와 Decoder로 구성되며 프로토콜 관리 모듈을 통해 XML 파일로 정의된 Packing rule을 로드하여 encoding/decoding 기능을 담당한다.

프로파일 관리 컴포넌트는 Bearer-Specific(SMS, TCP, HTTP)하게 처리되어야 하는 부분을 프로토콜 별로 구성하는

프로파일 구성 관리 기능 및 로드/언로드 기능을 제공한다.

XML로 정의된 프로파일과 프로파일 설정 객체 사이의 변환을 지원하여 로드/언로드 기능을 제공하는 프로파일 관리자와 프로파일 설정 값을 저장하는 객체로 구성된다. Auth/Billing 관리 컴포넌트는 가입자 번호에 의한 사용자 인증 기능 및 과금 기능을 제공하기 위해 외부 인증/과금 모듈과의 연동 인터페이스로 구성된다.

### 3.4 게이트웨이 서비스 서브시스템

게이트웨이 서비스 서브시스템은 서버와 단말기 사이의 데이터 송수신하는 기능, 단말기와 송수신 데이터를 Encoding/Decoding 및 Segmentation/Aggregation하기 위해 전송 관리 서브시스템과 연동하는 기능, 서버와의 통신을 위해 서비스 응용 관리 서브시스템과 연동하는 기능을 제공하는 시스템이다.

게이트웨이 서비스 시스템은 단말기와 서버 사이의 통신을 처리하기 때문에 서버의 접속을 기다리기 위한 리스너와 서버 메시지를 송수신하는 통신 모듈을 활용하며, 서버의 메시지를 받아 필요한 처리를 담당하도록 서버 서비스 쓰레드를 할당하고 관리하는 서비스 컴포넌트로 구성되어 있다.

### 3.5 텔레매틱스 게이트웨이

게이트웨이는 단말기와 서버 사이의 통신을 중계하는 기능을 제공하는 시스템이다. 즉, 단말기와 서버 사이에 발생하는 데이터 통신에 관여하여 무선으로 통신하는 단말기 프로토콜과 유선으로 통신하는 서버 프로토콜 사이의 변환을 수행하고, 세션 관리 및 과금 등을 위한 통합된 인터페이스를 제공한다. 또한, 서브 시스템의 통합 및 모듈의 재구성성을 통해 여러 게이트웨이 서버 프로그램으로의 응용을 가능하게 한다.

게이트웨이에서 단말기와 서버 사이에 이루어지는 메시지 송수신을 TCP, SMS, HTTP 구성된 기본 유형으로 수행되며 기타 다양한 메시지 전송 절차는 <표 1>의 기본 메시지 송수신 유형들을 조합하여 처리할 수 있다.

<표 1> 텔레매틱스 게이트웨이 메시지 송수신 유형

| 통신 유형  |
|--|
| 단말기로부터 TCP를 통하여 서버에 메시지를 전송하고, 서버의 응답메시지를 TCP를 통해 단말기에 전송하는 방식 |
| 단말기로부터 TCP를 통하여 서버에 메시지를 전송하는 방식                               |
| 단말기로부터 SMS를 통해 전송된 SMS 메시지를 서버에 전송하는 방식                        |
| 서버로부터 요청된 SMS 메시지를 SMSC를 통하여 단말기로 전송하는 방식                      |
| 단말기의 HTTP 요청을 서버에 전송하고 서버의 응답을 HTTP로 단말기에 전송하는 방식              |
| 서버의 TCP 또는 HTTP 메시지를 단말기에 전송하는 방식                              |

### 3.6 게이트웨이 응용프로토콜

게이트웨이 응용 프로토콜은 텔레매틱스 서비스 서버나 텔레매틱스 차량 단말이 게이트웨이와 통신할 때 사용하는 프로토콜이다. 이를 위해 텔레매틱스 차량 단말과 텔레매틱스 게이트웨이 간, 서비스 서버들과 텔레매틱스 게이트웨이 간 메시지 교환을 위한 이진 변환, XML 변환의 표준설정을 하는데 있다. 차량 단말과 서비스 서버에서는 게이트웨이가 메시지를 받아 처리할 수 있도록 정의된 게이트웨이 프로토콜에 따라 게이트웨이에 메시지를 전송하고, 게이트웨이는 수신한 메시지를 그대로 서비스 서버 또는 차량 단말에 전달한다.

## 4. 구현

본 장에서는 본 논문에서 제시한 게이트웨이 프레임워크를 구동한 환경에 대해서 설명하고 텔레매틱스 환경에서 구동하여 실제 운영되는 사례를 설명한다.

### 4.1 구동환경

게이트웨이 프레임워크는 Linux Redhat9 Fedora2와 Windows 2000 Server에서, 게이트웨이 프레임워크 개발언어로는 Java, C++를 사용하여 구현하였으며, 세션 정보, 사용자 정보, 과금 정보 등을 저장하기 위한 DBMS로 SQLServer를 사용하였다.

텔레매틱스 게이트웨이로 SMS 게이트웨이, TCP/IP 게이트웨이, HTTP 게이트웨이를 개발하였으며, HTTP 게이트웨이 모듈과의 연동처리를 위한 웹 서버로는 Resin Embedded Web Server를 사용하였다. 가상차량을 대상으로 원격차량제어 서비스를 구현하였다. 본 논문에서 구성한 어플리케이션 소프트웨어는 <표 2>와 같다.

<표 2> 어플리케이션 소프트웨어

|        |                               |
|--------|-------------------------------|
| 가상차량   | 가상차량, 통신서버                    |
| 차량 단말기 | 원격진단&모니터링 클라이언트, 응용프로토콜 클라이언트 |
| 게이트웨이  | TCP G/W, SMS G/W, MySQL       |
| 서비스제공자 | 원격제어 및 진단 서버 XML통합처리기         |
| 컨텐츠제공자 | CP용 웹 컴포넌트, 원격 진단모니터링 응용프로토콜  |

### 4.2 원격차량제어 서비스의 텔레매틱스 게이트웨이 프레임워크

본 연구에서는 게이트웨이 API를 구현하였다. 게이트웨이 API는 텔레매틱스 서비스 서버나 단말기에서 게이트웨이 프로토콜을 처리해 주는 API이다. 게이트웨이를 통하여 메시지를 송수신하는 서비스 서버나 단말 어플리케이션을 개발하는

개발자는 직접 게이트웨이 프로토콜 처리 모듈을 구현하는 대신 게이트웨이 API를 사용할 수 있다. 게이트웨이 API는 게이트웨이를 통한 메시지 송수신을 위한 처리 외에 송수신 시 내부적으로 메시지를 segmentation하여 전송하고, segmentation된 메시지들을 수신하여 aggregation하는 기능을 제공한다. 또한 게이트웨이 프레임워크를 통해서 4장에서 정의하고 있는 서비스를 구현하였다.



<그림 4> 응용프로토콜 Viewer 및 가상차량 내 원격차량제어 서비스

<그림 4>에서 왼쪽은 차량의 Door, Engine, Windows 등을 제어하기 위한 리모컨 화면이며, 중앙은 CAN, LIN 등의 인터페이스를 가진 차량환경을 모의하는 가상차량시스템 화면으로서 원격에서 차량의 창문 제어, 라이트 On/OFF, 시동 On/Off를 제어하는 화면이다. 또한 오른쪽 Viewer는 원격차량제어 시 사용되는 프로토콜을 조회할 수 있는 역할을 수행한다.

## 5. 결론

본 논문에서는 개방형 서비스 응용 프로토콜 및 프로토콜의 처리 기술개발을 통하여 개방형 텔레매틱스 서비스의 상호운용성을 위한 게이트웨이 프레임워크를 개발하였다. 게이트웨이 프레임워크는 다양한 TSP에서 제공하는 SMS, TCP, HTTP 등의 다양한 모바일 환경의 전송 방식을 지원하며, 상호운용을 위해 XML 형식을 지원한다. 마지막으로 게이트웨이 프레임워크 구현하고 이를 실제 텔레매틱스 환경에 적용함으로써 다양한 단말기 업체와 TSP, TSP 및 CP 간 상호운용이 가능함을 보여주었다.

## 참고문헌

1. ITS America Architecture, <http://www.itsa.org>
2. Frost & Sullivan, North American Passenger Vehicle Telematics and Remote Vehicle Diagnostics Markets, Frost & Sullivan, 2004.
3. Kim, C.S., Kim, J.I, Han, W.Y., Kwon, O.C., "Development of Open Telematics Service Based on Gateway and Framework," Proc. of the ICACT, 2006, pp.1349-1352.

4. Han, W.Y., Kwon, O.C., Park, J.H., Kang, J.H., "A Gateway and Framework for Interoperable Telematics Systems Independent on Mobile Networks," ETRI Journal, vol.27, no.1, 2005, pp.106-109.
5. Gomi, Y., Weiland, R.J., "An Open Platform for Telematics," Proc. of the ITS World Congress, 2005.
6. Choi, J.W., Han, W.Y., Kim, C.S., Kwon, O.C., "Open Telematics Services Deployment on the Gateway and Framework Independent on Mobile Networks," Proc. of the International Conference on Wireless Network, 2005, pp.374-379.
7. Kim, C.S. Kim, J.I., Kwon, O.C., "Telematics Transport Gateway for Telematics Systems Independent on Mobile Networks," Proc. of the ITS World Congress, 2005.
8. OSGI, <http://www.osgi.org>
9. ETRITICO, <http://www.ertico.com/>
10. OSGi Vehicle Expert Group, <http://www2.osgi.org/VEG>
11. Ai, Y., Sun, Y., Huang, W., Qiao, X., "OSGi based Integrated Service Platform for Automotive Telematics," Proc. of the Vehicular Electronics and Safety, 2007, pp. 1-6.
12. Global System for Telematics Forum, <http://www.gstforum.org/>