

이기종 네트워크 환경에서 개방형 서비스를 위한 텔레매틱스 서비스 프레임워크 설계 및 구현

Design and Implementation of a Telematics Service Framework for Open Services in the Heterogeneous Network Environment

이 득 우* 강 흥 구** 한 기 준***
(Deuk-Woo Lee) (Hong-Koo Kang) (Ki-Joon Han)

요 약

최근 위치정보 획득 기술과 무선통신 기술이 발전함에 따라 자동차에서 교통안내, 긴급구난, 인터넷 등과 같은 멀티미디어 서비스를 제공하기 위한 텔레매틱스(Telematics) 관련 기술 및 서비스가 급격히 발전하고 있다. 그러나 현재 제공되는 서비스는 텔레매틱스 서비스 제공자(Telematics Service Provider: TSP)가 선정한 단말기만을 대상으로 하고 있기 때문에 사용자가 다른 TSP의 콘텐츠를 제공자(Contents Provider: CP)가 제공하는 서비스를 이용하기 위해서는 해당 단말기를 구매해야만 한다. 이러한 문제를 해결하기 위해 TSP 간 또는 TSP와 CP 간에 서비스 상호운용성이 이루어져야 한다. 따라서 본 논문에서는 이기종 네트워크 환경에서 개방형 서비스를 위한 텔레매틱스 서비스 프레임워크를 설계 및 구현하였다. 또한, 텔레매틱스 서비스 프레임워크에서 통신을 위해 필요한 개방형 텔레매틱스 프로토콜을 제시하고 다양한 네트워크 환경에서 이를 처리할 수 있는 기술을 개발하였다. 마지막으로 실제 텔레매틱스 환경에서 텔레매틱스 서비스 프레임워크를 구동 및 운영함으로써 다양한 단말기 업체와 TSP, TSP 및 CP 간에 텔레매틱스 서비스의 상호운용성이 가능함을 보여 주었다.

Abstract

Recently, as technology for obtaining locational awareness and wireless telecommunications improve, technologies and services involving Telematics has grown rapidly. However, the services are currently available on certain terminals selected by the telematics service provider (TSP). This means in order to access services provided by other TSPs, it is necessary to purchase related terminals. To solve this problem, it is essential to achieve service interoperability between TSPs, or between TSPs and the contents provider (CP). Under this backdrop, the aim of this paper is to design and implement a telematics service framework for opening services in a heterogeneous network environment. Furthermore, the paper presents open telematics protocols required for communication in the telematics service framework, and develop technologies to deal with this in different network environments.

Key words: Telematics, telematics service framework, open telematics protocols, service interoperability, open services

† 본 논문은 건설교통부 첨단도시기술개발사업-지능형국토정보기술혁신 사업과제의 연구비지원(07국토정보C05)에 의해 수행되었음.

* 주저자 : 건국대학교 대학원 컴퓨터·정보통신공학과 박사과정

** 공저자 : 건국대학교 정보통신대학 컴퓨터공학부 강의교수

*** 공저자 : 건국대학교 정보통신대학 컴퓨터공학부 교수

† 논문접수일 : 2009년 3월 12일

† 논문심사일 : 2009년 4월 2일

† 게재확정일 : 2009년 4월 3일

I. 서론

최근 사용자의 위치를 실시간으로 획득하기 위한 위치획득시스템 기술과 장소나 시간에 상관없이 통신할 수 있는 무선통신 기술이 급격히 발전하고 있다. 특히 이러한 기술을 이용하여 자동차에서 교통 안내, 긴급구난, 인터넷, 게임 등과 같은 멀티미디어 서비스를 제공하기 위해 텔레매틱스와 관련된 기술 및 서비스가 급격히 발전하고 있다 [1,2].

그러나, 현재 제공되는 텔레매틱스 서비스는 TSP 간 또는 TSP와 CP간에 서비스 상호운용성을 지원하지 않고 있다 [3,4]. 즉, 각 TSP들은 특정 모바일 인프라 환경과 특정 단말기만을 대상으로 독자적인 어플리케이션 및 프로토콜을 활용하는 폐쇄적인 서비스들을 제공하고 있다. 이로 인해 사용자가 여러 TSP에서 제공하는 서비스들을 이용하기 위해서는 여러 단말기를 구매해야만 한다. 또한 CP는 TSP들 간에 콘텐츠의 상호운용성이 이루어지지 않음으로 인해 각 TSP간에 제공되는 콘텐츠를 전환하는 비용을 추가로 부담하고 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해 TSP 간 또는 TSP와 CP 간에 서비스의 상호운용성이 이루어져야 한다 [5-7].

따라서 본 논문에서는 이기종 네트워크 환경에서 개방형 서비스를 위한 텔레매틱스 서비스 프레임워크를 설계 및 구현하였다. 또한, 텔레매틱스 서비스 프레임워크에서 통신을 위해 필요한 개방형 텔레매틱스 프로토콜을 제시하고 다양한 네트워크 환경에서 이를 처리할 수 있는 기술을 개발하였다. 본 논문에서 개발한 텔레매틱스 서비스 프레임워크는 텔레매틱스 서비스를 제공하는 서비스 서버와 텔레매틱스 단말기 사이에서 연결을 담당하며, 다양한 TSP에서 제공하는 SMS, TCP, HTTP 등의 다양한 모바일 환경의 전송 방식을 지원한다.

또한 텔레매틱스 서비스들을 구성하기 위한 메시지 흐름과 세부 항목을 정의하는 약속된 서비스 수준의 표준화된 연동 규격인 개방형 텔레매틱스 프로토콜을 정의하여 활용한다. 특히, 텔레매틱스 서비스 프레임워크는 텔레매틱스 서비스 개발의 효율성을 위해 프로토콜 관리, 세션 관리, 서비스 관리, 콘텐츠

관리를 위한 인터페이스를 API 형태로 제공한다. 마지막으로 이기종 네트워크 환경에서 개방형 서비스를 위한 텔레매틱스 서비스 프레임워크를 구현하고 이를 실제 텔레매틱스 환경에 적용함으로써 다양한 단말기 업체와 TSP, TSP 및 CP 간에 텔레매틱스 서비스가 상호운용됨을 보여준다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 관련 연구로써 표준화 기구인 OSGi, ERTICO에 대해 살펴본다. 3장에서는 본 논문에서 제시한 이기종 네트워크 환경에서 개방형 서비스를 위한 텔레매틱스 서비스 프레임워크에 대해 설명한다. 4장에서는 텔레매틱스 서비스 프레임워크에서 텔레매틱스 서비스를 위해 제시한 개방형 텔레매틱스 프로토콜에 대해 기술한다. 5장에서 실제 텔레매틱스 환경에서 구현된 텔레매틱스 서비스 화면을 통해 서비스의 상호운용됨을 보여주고, 마지막으로 6장에서 결론에 대해서 언급한다.

II. 관련 연구

현재 텔레매틱스의 개방형 서비스와 관련된 국제 표준화 활동은 공식 표준화 기구보다는 사실(de facto) 표준화 기구에서 사실 표준 개발 형태로 활발히 진행되고 있다.

본 장에서는 대표적인 텔레매틱스 표준화 기구로써 자동차 업체 및 관련 소프트웨어 업체가 주도적으로 활동하는 사실 표준화 기구인 OSGi(Open Service Gateway Initiative) [8] 표준화 포럼에 대해서 설명한다. 또한, 전통적인 ITS(Intelligent Transportation System)의 일환으로써 유럽지역의 국가들이 참여하는 지역 표준화 포럼인 유럽의 ERTICO[9]에 대해서 설명한다.

1. OSGi (Open Service Gateway Initiatives)

OSGi는 개방형 표준을 개발하기 위한 포럼으로써 1998년에 설립되었으며, 현재는 Ericsson, Sun 및 IBM을 주축으로 80여 개의 기업이 참여하고 있다. OSGi는 인터넷 기반의 다양한 서비스 제공자, 네트

워크 운영자, 게이트웨이 및 장치 제작자들 사이에서 일관성 있는 서비스 접속을 통한 상호운용성 확보를 추구한다. 이를 위해 다양한 네트워킹 환경에서 운영 가능한 프레임워크 표준을 개발하였으며, 2007년에 게이트웨이 스펙 릴리즈 4.1이 발표되었다.

특히, OSGi 플랫폼 규격을 개발하기 위한 실무 개발자 모임으로써 OSGi Expert Group인 CPEG(Core Platform Expert Group), VEG(Vehicle Expert Group)[10], 그리고 MEG(Mobile Expert Group)가 활동하고 있다. 이 중 VEG가 텔레매틱스와 관련된 다양한 규격을 개발 중에 있다 [11]. <그림 1>은 OSGi의 서비스 개념을 개괄적으로 표현한 그림이다.

<그림 1>에서 보듯이 OSGi는 집, 차량, 모바일 등과 같은 다양한 네트워크를 대상으로 서비스 게이트웨이를 통해 서비스 제공자로부터 제공받은 다양한 콘텐츠를 사용자에게 전달한다. 이를 위해 내부적으로 OSGi 서비스 플랫폼을 사용한다. OSGi 서비스 플랫폼은 서비스 제공자, 장치 개발자, 다른 업체들이 빌딩, 가정, 휴대폰, 차량, 그리고 다른 운용 환경 하에서 풍부한 서비스를 원격 또는 동적으로 전달, 통합, 관리하도록 해주는 공통 플랫폼을 제공하는 개방형 소프트웨어 표준이다.

OSGi의 표준 구성 요소는 번들(Bundle)이라고 불리는 모듈화 된 소프트웨어, 번들을 동작하도록 하는 소프트웨어 프레임워크, 번들과 프레임워크가 통신할 수 있는 인터페이스로 구성되어있다 [11]. OSGi는 다양한 유·무선 네트워크 기술, H/W 플랫폼, 서비스 개발 환경 등의 이질성과 복잡성을 해결하기

위하여 동일한 형태의 API를 제공한다.

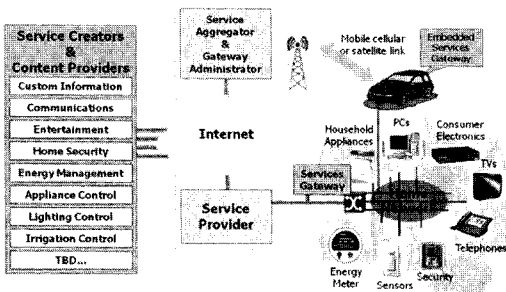
OSGi는 텔레매틱스 서비스에서 텔레매틱스 서버와 단말기간의 서비스 제공을 위한 단말용 응용미들웨어로서 활용되고 있다. 즉 OSGi는 TSP간 또는 CP와 TSP 간 서비스의 상호 운용을 위한 역할을 수행하지 못한다. 따라서, 본 논문에서는 텔레매틱스 서버 환경에 초점을 두어 이기종 네트워크 환경에서 개방형 서비스를 위한 텔레매틱스 서비스 프레임워크를 개발하였다.

2. ERTICO

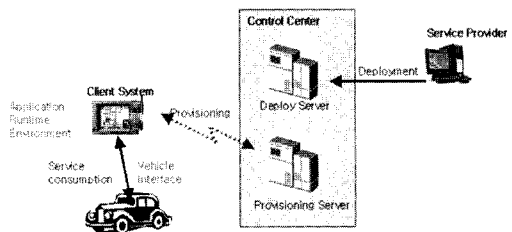
ERTICO는 ITS(Intelligent Transportation System) 구현을 위해 설립된 비영리 파트너십 기구으로써 1999년 EC(European Community)에 의해 설립되어 ITS의 구현에 대한 연구를 진행하고 있다. 특히, ERTICO의 여러 프로젝트 중 텔레매틱스와 관련된 GST(Global System for Telematics)[12]가 텔레매틱스 포럼을 운영하고 있다. GST는 BMW, DaimlerChrysler, Ford 등의 자동차 관련 업체들과 함께 텔레매틱스 서비스 제공을 위한 개방형 표준 아키텍처를 개발한다.

GST는 다양한 통신수단을 장착한 모든 미래 차량이 공통 아키텍처와 표준 인터페이스를 기반으로 상호작용을 할 수 있도록 하는 것을 목표로 한다. 이를 위해 GST에서는 end-to-end 텔레매틱스 서비스를 위한 개방 및 표준화된 프레임워크 아키텍처를 개발하고 있다. <그림 2>는 GST의 개방형 시스템 구성을 보여준다.

<그림 2>의 개방형 시스템은 서비스 제공자가 콘텐츠를 센터의 배치부(Deployment)에 표준 기반의 서비



<그림 1> OSGi 서비스 개념
<Fig. 1> Concept of OSGi services



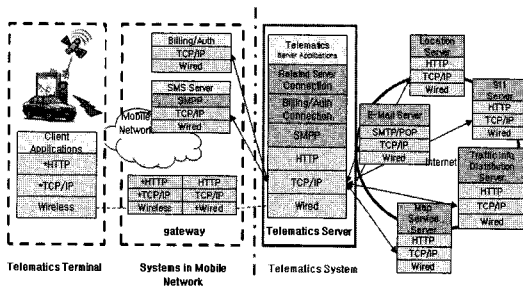
<그림 2> GST 개방형 시스템 구성
<Fig. 2> Organization of GST open system

스 어플리케이션 패키지를 제공하고, 클라이언트에서 필요한 소프트웨어 컴포넌트를 단말 시스템에 다운로드 한 후 소프트웨어 플랫폼 상에서 패키지 어플리케이션을 구동한다.

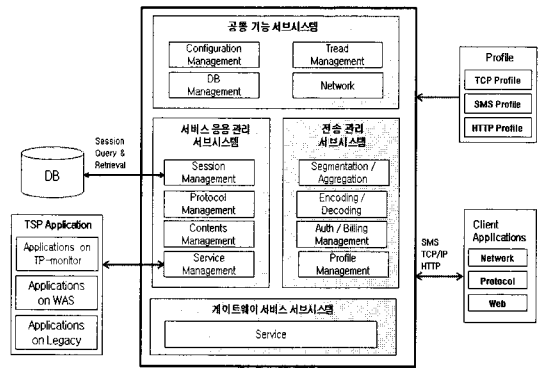
ERTICO 산하 텔레매틱스 포럼에 의해 개발된 GTP(Global Telematics Protocols)는 텔레매틱스 서비스 제공자와 텔레매틱스 단말기 간을 연결하는 텔레매틱스 프로토콜로서, 15가지 정도의 텔레매틱스 서비스를 대상으로 하는 응용 수준의 개방형 프로토콜이며, 향후 인터넷 접근, 여행안내, 교통 정보, 보안, FMS(Fleet Management Service) 등의 서비스를 추가 지원할 예정이다. 그러나, GTP는 현재 마이너리 인코딩만을 지원함으로써 확장성 및 호환성이 떨어진다.

III. 텔레매틱스 서비스 프레임워크 설계

현재 각 TSP 별로 폐쇄적인 서비스 환경을 사용함으로 인하여 텔레매틱스 서비스가 TSP에 종속적인 형태로 개발되고 있으며, 이를 개선하기 위한 텔레매틱스 서버 플랫폼에서의 상호연동규격에 대한 표준이나 개방형 서비스 개발을 위한 프레임워크가 없는 실정이다. 따라서 본 논문에서 개발한 텔레매틱스 서비스 프레임워크는 여러 TSP에서 제공하는 텔레매틱스 서비스 간의 상호운용성을 제공하며 이기종 네트워크 환경에서 제공되는 서비스 서버와 텔레매틱스 단말기 사이에서 연결을 담당하기 위한 시스템이다. <그림 3>은 텔레매틱스 서비스 프레임워크를 포함하는 텔레매틱스 서버의 위치 보여준다.



<그림 3> 텔레매틱스 서버의 위치
 <Fig. 3> Position of telematics server



<그림 4> 텔레매틱스 서비스 프레임워크 구조
 <Fig. 4> Structure of telematics service framework

텔레매틱스 서비스 프레임워크는 API 형태의 인터페이스를 통해 프로토콜, 세션, 서비스, 콘텐츠를 관리함으로써 다양한 텔레매틱스 응용 서비스 개발을 할 수 있는 개발환경을 제공한다.

텔레매틱스 서비스 프레임워크는 시스템의 가용성 및 확장성을 높이기 위해 신규 추가 및 수정된 프로토콜을 로딩, 언로딩, 검증을 할 수 있는 프로토콜 관리 기능을 제공하며, 이를 XML 형식의 메타데이터로 관리함으로써 프로토콜 변경에 따른 코드 변경 및 유지보수가 쉽도록 설계되었다. 또한, SMS, TCP/IP, HTTP 등과 같이 다양한 이기종 네트워크 환경에서 발생하는 세션을 통합적으로 관리함으로써, 통신 방식에 따른 서비스 제한을 최소화하고 있다. <그림 4>는 텔레매틱스 서비스 프레임워크의 구조를 보여준다.

<그림 4>에서 보듯이 텔레매틱스 서비스 프레임워크는 각 서브시스템에 공통 기능을 제공하기 위한 공통 기능 서브시스템, 텔레매틱스 서비스에 필요한 관리 기능을 제공하기 위한 서비스 응용 관리 서브시스템, 응용 단계에서 데이터 전송을 관리하기 위한 전송 관리 서브시스템, 단말기와 서버 사이의 메시지 전송을 담당하기 위한 게이트웨이 서비스 서브시스템으로 구성된다.

1. 공통 기능 서브시스템

공통 기능 서브시스템은 텔레매틱스 서비스 프레

임워크의 각 서브 시스템에서 공통적으로 사용되는 인터페이스를 제공하기 위한 시스템이다. 공통 기능 서브시스템은 XML 파일을 이용해 시스템 환경의 설정 내용을 로드/언로드 및 관리하는 설정 관리 컴포넌트, 시스템 성능을 향상시키기 위해 쓰레드 풀을 미리 생성해두고 생성된 쓰레드를 재활용할 수 있도록 관리하는 쓰레드 관리 컴포넌트, TCP 소켓 통신 기능과 서버에서 서비스 제공을 위한 리스너 기능을 제공하는 네트워크 컴포넌트, 데이터베이스 접속과 질의 실행 등과 같은 데이터베이스 연동을 담당하는 DB 관리 컴포넌트로 구성되어 있다.

2. 서비스 응용 관리 서브시스템

서비스 응용 관리 서브시스템은 전송 관리 서브시스템을 위한 프로토콜 관리 기능, 게이트웨이 서비스 서브시스템을 위한 세션 관리 기능, 콘텐츠 관리 기능, 단말기와 서버 사이에서 가상 세션의 생성 및 통합 관리 기능을 제공하기 위한 시스템이다. 서비스 응용 관리 서브시스템은 세션 관리(Session Management) 컴포넌트, 프로토콜 관리(Protocol Management) 컴포넌트, 콘텐츠 관리(Contents Management) 컴포넌트, 서비스 관리(Service Management) 컴포넌트로 구성되어 있다.

세션 관리 컴포넌트는 프로토콜 간 또는 쓰레드 간의 SMS, TCP/IP, HTTP를 통한 서비스 세션을 가상 연결형 세션을 기반으로 통합 관리한다. 이 때, 세션 타임아웃 등과 같이 세션 관리에 필요한 옵션은 XML 형태의 설정 파일에서 관리된다. 또한, 단말기와 서버 사이의 통신이 이루어질 때 기존 세션을 체크하고, 새로 세션을 생성하거나 종료한다. 프로토콜 관리 컴포넌트는 XML 형식으로 저장된 서비스 프로토콜을 관리하며 프로토콜의 신규 추가 및 수정 시 로드/언로드 및 검증을 수행한다.

콘텐츠 관리 컴포넌트는 다양한 Legacy 시스템 및 새로 구성되는 서비스에 대한 통신 방식, 인터페이스, WAS(Web Application Server)와 같은 미들웨어 사용 여부, 서비스 제공 방식 등의 서버 정보와 단말기의 크기 등과 같이 콘텐츠를 효과적으로 전달하기 위해 필요한 콘텐츠 정보를 관리한다. 이 때, 서버

및 콘텐츠의 정보는 XML 형식으로 저장된다. 서비스 관리 컴포넌트는 게이트웨이 서비스를 담당하는 프로세스와 쓰레드의 개수를 관리하며 서비스 관리에 필요한 설정 파일을 저장 및 로드/언로드 해준다.

3. 전송 관리 서브시스템

전송 관리 서브시스템은 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 컴포넌트, Encoding/Decoding 처리 컴포넌트, Auth/Billing 관리 컴포넌트, 프로파일 관리 컴포넌트로 구성되어 있다. Segmentation/Aggregation 컴포넌트는 Segmentation/Aggregation 기능과 메시지 흐름 제어 기능을 제공한다. Aggregation 기능은 데이터의 전송 및 수신 기능을 동시에 포함한다. Segmentation 기능은 단말기의 접속을 기다리는 Listener, segmentation된 패킷을 수신하여 통합하는 Receiver, 메시지를 Segmentation하여 전송하는 Sender로 구성된다.

Encoding/Decoding 컴포넌트는 Encoder와 Decoder로 구성되며, 서비스 응용 관리 서브시스템의 프로토콜 관리 모듈을 통해 XML 파일로 정의된 Packing rule을 로드하여 encoding/decoding 기능을 담당한다. Auth/Billing 관리 컴포넌트는 가입자 번호에 의한 사용자 인증 및 과금 기능을 제공하기 위해 외부 인증/과금 모듈과의 연동 인터페이스로 구성된다.

프로파일 관리 컴포넌트는 Bearer-Specific(SMS, TCP, HTTP)하게 처리되어야 하는 부분을 프로토콜 별로 구성하는 프로파일 구성 관리 기능 및 로드/언로드 기능을 제공한다. 또한 XML로 정의된 프로파일과 프로파일 설정 객체 사이의 변환을 지원하며 로드/언로드 기능을 제공하는 프로파일 관리자와 프로파일 설정 값을 저장하는 객체로 구성된다.

4. 게이트웨이 서비스 서브시스템

게이트웨이 서비스 서브시스템은 서버와 단말기

사이의 데이터 송수신 기능, 단말기와 송수신 데이터를 Encoding/Decoding 및 Segmentation/Aggregation 하기 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 기다리는 리스너와 서버 메시지를 송수신하는 통신 모듈을 활용하며, 서버의 메시지 처리를 위해 필요한 서버 서비스 쓰레드를 할당하고 관리한다. 또한 단말기와 서버 사이에 발생하는 데이터 통신에 관여하여 무선으로 통신하는 단말기 프로토콜과 유선으로 통신하는 서버 프로토콜 사이의 변환을 수행한다.

게이트웨이 서비스 서브시스템에서 단말기와 서

버 사이에 이루어지는 메시지 송수신은 TCP, SMS, HTTP 구성된 기본 유형으로 수행된다. <표 1>은 게이트웨이 서비스 서브시스템의 메시지 송수신 유형을 보여준다. 기타 다양한 메시지 전송 절차는 <표 1>의 메시지 송수신의 기본 유형들을 조합하여 처리할 수 있다.

IV. 개방형 텔레매틱스 프로토콜 설계

개방형 텔레매틱스 프로토콜은 텔레매틱스 서비스 서버나 차량 단말이 통신할 때 사용하는 프로토콜이다. 즉 차량 단말과 서비스 서버는 텔레매틱스 서비스 프레임워크가 메시지를 받아 처리할 수 있도록 개방형 텔레매틱스 프로토콜에 따라 메시지를 전송한다.

개방형 텔레매틱스 프로토콜은 단말 S/W 플랫폼을 대상으로 하는 OSGi와는 다르게, 하나의 단말기가 여러 TSP로 부터 서비스를 제공받을 수 있도록 TSP의 서버에서 요구되는 서비스 별로 개방형 응용 프로토콜을 정의함으로써 동일한 서비스를 불필요하게 반복해서 개발하지 않도록 하였다. 즉 단말-센터 뿐만 아니라 센터-센터, 그리고 센터 내부 서버간의 응용프로토콜을 정의하고 있다. 또한, 메시지 교환시 요청 및 응답 메시지를 바이너리 형태 및 XML 형태로 변환 가능하다. 특히 XML로 인코딩함으로써 프로토콜의 연동성 및 확장성을 높였다.

개방형 텔레매틱스 프로토콜은 프로토콜 버전, 서비스 아이디, 메시지 타입, 단말기 번호, 메시지의 Segmentation과 aggregation 처리를 위한 페이지 정보 등을 포함하는 header와 서비스 서버나 차량 단말에서 전송하려고 하는 실제 메시지인 body로 구성된다. Header 정보 중 서비스 아이디와 단말기 번호는 인증 및 세션 처리를 위한 식별자로 사용되고, 서비스 아이디는 수신된 메시지가 어떤 서비스 서버에 서비스인지를 판단하는데 사용되며, 메시지 타입은 과금 처리 및 세션 종료 여부 등을 판단하는데 사용된다. 개방형 텔레매틱스 프로토콜은 전송 주체에 따라서 서비스 서버에서 단말로 메시지를 전송하기 위한 프로토콜과 단말에서 서비스 서버로 메시지를

<표 1> 메시지 송·수신 기본 유형
<Table 1> Message communication type

통신 유형	설명
단말기로부터 TCP를 통해 서버에 메시지를 전송하고, 서버의 응답 메시지를 TCP를 통해 단말기에 전송하는 방식	게이트웨이와 단말 사이에 TCP 소켓 연결이 이루어지며, 소켓 연결을 유지하고 서버의 응답을 수신
단말기로부터 TCP를 통해 서버에 메시지를 전송하는 방식	단말기와 소켓 연결은 메시지 수신에만 사용되며, 단말기가 전송하는 메시지가 서버의 응답이 필요 없거나, SMS로 이루어지는 경우
단말기로부터 SMSC를 통해 서버에 SMS 메시지를 전송하는 방식	단말기로부터 SMSC를 통해 SMS 메시지가 전송되면 이를 다시 서버에 전송
서버로부터 요청된 SMS 메시지를 SMSC를 통해 단말기에 전송하는 방식	서버가 단말기에 처음 보내는 메시지로서 서버가 특정 단말기에 메시지를 전송하여 시작되는 서비스의 경우
단말기로부터 서버에 HTTP 요청을 전송하고, 서버의 HTTP 응답 메시지를 단말기에 전송하는 방식	단말기가 웹 서버에 HTTP 형식의 요청을 보내면 웹 서버에서 응답 메시지를 HTTP 형식으로 단말기에 전송
서버의 TCP 또는 HTTP 메시지를 단말기에 전송하는 방식	서버로부터 SMS로 접속 요청을 받은 경우, 단말기에서 서버로 TCP 또는 HTTP를 통해 서버의 메시지를 수신

전송하기 위한 프로토콜로 나누어진다. 또한, 개방형 텔레매틱스 프로토콜은 텔레매틱스 응용 서비스의 종류에 따라 해당 서비스에 해당하는 프로토콜을 제공한다. 본 논문에서 개방형 텔레매틱스 프로토콜 정의 시 고려한 텔레매틱스 응용 서비스는 <표 2>와 같다.

개방형 텔레매틱스 프로토콜은 서비스 종류를 구별하는 Usecase와 각 Usecase를 구성하는 메시지들로 구성되며, 각 메시지들은 공통 및 개별적인 Element

<표 2> 텔레매틱스 응용 서비스
<Table 2> Telematics application services

서비스	설명
응급호출 및 고장호출	차량이나 탑승자에게 응급 사태가 발생한 경우에 경찰, 병원, 구조대로 구조를 요청할 수 있는 서비스 또는 차량 고장 시 자동차 정비소나 기타 차량의 수리를 요청할 수 있는 서비스
차량 위치추적	차량 도난과 같이 차량위치를 추적할 필요가 있을 때 사용하는 서비스
경보	차량이 비정상적인 시동 상태이거나 움직임을 있으면 운전자에게 경보해주는 서비스
원격 차량제어	차량의 외부에서 차량의 여러가지 상태를 제어할 수 있는 서비스
교통정보	차량의 터미널에서 교통 정보를 요청하면 센터에서 교통정보를 제공하는 서비스
원격 차량진단	차량의 고장을 해결할 수 있는 정보를 제공할 수 있는 서비스
내비게이션	차량 주행 시 교통정보가 반영된 길 안내 서비스
POI(Point of Interest)	차량의 위치를 중심으로 가장 가까운 혹은 일정 거리 내 POI 제공 서비스

<표 3> 개방형 텔레매틱스 프로토콜의 헤더 구조
<Table 3> Open telematics protocol header structure

Octet/Bit	0	1	2	3	4	5	6	7
1	More Flag	Version[V]						
2	Usecase ID							
3	More Flag	Message ID[V]						
4	More Flag	Option Flag[V]						
5	Message Length[V]							

들로 정의된다. 개방형 텔레매틱스 프로토콜의 헤더 구조는 <표 3>과 같다.

<표 3>의 개방형 텔레매틱스 프로토콜의 헤더는 여러 Octet으로 구성되며, 각 Octet은 8Bit로 구성된다. Octet은 Bit Order로써 0부터 7의 숫자로 표현되는데, 0이 최상위 비트(MSB)가 되고 7이 최하위 비트(LSB)가 된다. 둘 이상의 Octet으로 구성되는 데이터의 경우에는 Octet 번호가 큰 쪽이 하위가 된다. More Flag는 정보의 확장으로 추가적인 필드가 필요함을 표시하기 위해 사용된다. More Flag 값이 0 이면 마지막 Octet을 나타내며, More Flag 값이 1이면 데이터 저장을 위해 확장해야 하는 Octet을 나타낸다.

개방형 텔레매틱스 프로토콜에서 '[V]'는 가변길이 데이터를 의미하며 '[O]'는 Optional 데이터를 의미한다. 가변길이 데이터는 실제 크기가 해당 Octet에 주어진 크기보다 큰 경우 사용되며, Optional 데이터는 각 메시지 길이 범위, 응답의 필요 유무 등을 각 메시지 별로 정의하기 위해 Optional Flag를 제공한다. <표 4>는 Optional Flag의 의미를 보여준다.

<표 4>에서 Optional Flag의 0번과 1번 bit는 메시지의 길이를 지정하기 위해 사용하고, 2번 bit는 응답의 필요 유무를 지정하며, 3번에서 6번 bit는 각 메시지에 따라 다르게 정의된다.

개방형 텔레매틱스 프로토콜에서 Message Length는 개방형 텔레매틱스 프로토콜의 헤더를 제외한 전체 메시지, 즉 Body의 길이를 나타내며, Data Length는 각 가변 길이 데이터에서 전체 데이터 개체의 길이를 나타낸다. Version은 메시지 Packing 버전을 나

<표 4> Optional flag
<Table 4> Optional flag

Bit	Value	Function
0,1	0	Message Length가 8 bit인 경우
	1	Message Length가 16 bit인 경우
2	2	Message Length가 24 bit인 경우
	3	Message Length가 32 bit인 경우
2	0	Response Not Expected
	1	Response Expected
3~6		Defined by Each Application

<표 5> Usecase ID
<Table 5> Usecase ID

Usecase ID	설명
0x01	응급호출 및 고장호출 서비스
0x02	원격 차량 제어 서비스
0x03	원격 차량 진단 서비스
0x04	경보 서비스
0x05	차량 위치추적 서비스
0x06	교통정보 서비스
0x07	내비게이션 서비스
0x08	POI(Point of Interest) 서비스
0x09	사용자 정의 서비스
0x0a ~ 0xfe	Reserved
0xff	Common Message Set

<표 6> 교통 정보 서비스 메시지 ID
<Table 6> Traffic information service message ID

Message ID	설명
0x259	교통 정보 목록 요청(M0601)
0x25a	교통 정보 목록 응답 (M0602)
0x25b	교통 정보 요청 (M0603)
0x25c	교통 정보 응답 (M0604)

타내며, 각 버전에 해당하는 unpacking 규칙을 이용해 메시지를 분석한다. Version은 0x01로 시작하여 순차적으로 증가된다. Usecase ID는 텔레매틱스 서비스 분류 체계에 의한 Usecase로써 본 논문에서 사용한 텔레매틱스 응용 서비스의 Usecase ID 분류는 <표 5>와 같다.

<표 5>에서 보듯이 0x01~0x09는 기 정의된 Usecase이며, 0x0a~0xfe는 추가 확장을 위해 Reserved로 간주되며, 0xff는 공통 메시지를 나타낸다.

Message ID는 Usecase 별로 각 시나리오에서 도출되는 여러 메시지들을 구분하기 위하여 사용된다. <표 6>은 Usecase ID가 0x06인 교통 정보 서비스의 Message ID를 보여준다.

V. 텔레매틱스 서비스 프레임워크 구현

본 장에서는 본 논문에서 설계한 텔레매틱스 서비

<표 7> 소프트웨어 구성
<Table 7> Software composition

가상 차량	가상 차량, 통신 서버
차량 단말기	원격 차량 제어 클라이언트, 개방형 텔레매틱스 프로토콜 클라이언트
게이트웨이	TCP G/W, SMS G/W, MySQL
서비스 제공자	원격 차량 제어 서버, XML 통합처리기
콘텐츠 제공자	CP 용 웹 컴포넌트, 원격 차량제어 모니터링, 개방형 텔레매틱스 프로토콜 서버

스 프레임워크를 구현한 환경에 대해 설명하고, 원격 차량 제어 서비스에서 사용되는 개방형 텔레매틱스 프로토콜의 메시지를 살펴본다. 마지막으로 실제 텔레매틱스 환경에서 구동한 사례에 대해 설명한다.

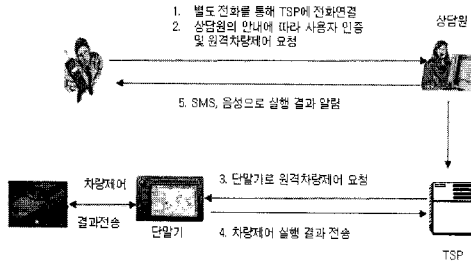
1. 구현 환경

텔레매틱스 서비스 프레임워크는 Linux Redhat9 Fedora2와 Windows 2000 Server에서, Java와 C++를 사용하여 구현되었으며, 세션 정보, 사용자 정보, 자금 정보 등을 저장하기 위한 DBMS로 SQLServer를 사용하였다. 또한, 메시지 전송을 위해 SMS, TCP/IP, HTTP를 사용하였으며, HTTP를 위한 웹 서버로 Resin Embedded Web Server를 사용하였다. 본 논문에서 원격 차량 제어 서비스를 위해 구성한 소프트웨어 구성은 <표 7>과 같다.

2. 원격 차량 제어 서비스 프로토콜

원격 차량 제어 서비스는 TSP 또는 사용자가 원격적으로 차량을 제어하는 서비스이다. 즉 통신망을 이용해서 단말기를 통해 차량의 도어 열림/잠금, 창문 열기/닫기, 트렁크 열림/잠금 등을 제어할 수 있다. 상담원을 통한 원격 차량 제어 서비스의 메시지 흐름은 <그림 5>와 같다.

원격 차량 제어 서비스는 사용자의 요청에 의해 TSP에서 상담원이 해당 단말기로 차량 제어 명령을 대행해 줄 수도 있고, 사용자가 TSP로 전화를 건 후



<그림 5> 원격 차량 제어 서비스 메시지 흐름
<Fig. 5> Message flow of remote vehicle control service

ARS를 통해 직접 단말기에서 차량 제어 명령을 수행할 수 있다. 상담원을 통한 원격 차량 제어 서비스의 경우에 대한 메시지 흐름은 다음과 같다. ①사용자는 TSP로 전화 연결을 한다. ②사용자는 TSP의 상담원과 통화하여 사용자 인증을 거친 후 원격 차량 제어 서비스를 요청한다. ③TSP 상담원은 단말기로 원격 차량 제어를 요청한다. ④단말기는 수신된 메시지에 따라 차량 제어를 실행하고 실행 결과를 TSP로 전송한다. ⑤TSP는 사용자에게 차량 제어 결과를 상담원 음성이나 SMS로 안내한다.

원격 차량 제어 서비스를 위한 메시지는 차량 제어 요청 메시지와 차량 제어 결과 메시지가 필요하

<표 8> 원격 차량 제어 요청 메시지의 데이터 구조
<Table 8> Data structure of message for remote vehicle control request

Octet/Bit	0	1	2	3	4	5	6	7
1...5	Header							
6...9	Time Stamp							
10...n-1	Vehicle Description[OV]							
n...m-1	More Flag		Length of Under Datum					
m	Reserved							
m+4	Start Time[O]							
o+4	End Time[O]							
p+4	Duration Time[O]							
r...z-1	Control Function 1(AP1.32)[V]							
z...s	Function Command 1(AP1.33)[V]							

며, 헤더에 정의된 각각의 Message ID는 Oxc9(차량 제어 요청 메시지: M0201), Oxca(차량제어 결과 전송 메시지: M0202)이다. 원격 차량 제어 서비스를 위한 요청 메시지의 데이터 구조는 <표 8>과 같다.

<표 8>에서 Header는 모든 메시지에 공통되는 헤더 정보이며, TimeStamp는 헤더의 생성 시간 정보이다. Vehicle Descriptor는 차량 모델, 연식, 단말기 일련번호, 면허번호, 차량색상 등의 차량 정보이며, Control flag 1은 Start, End, Duration Time 등의 유효 정보의 유무를 표시한다. Start Time은 단말기에서 이벤트가 발생된 시작 시간을, End Time은 이벤트의 종료 시간을, Duration Time은 이벤트의 지속 시간을 의미한다. Control Function 1은 문 잠금 장치, 차량 추적 등 원격 차량의 제어 대상을 표시하며, Function Command 1은 허가, 거부, 활성화, 비활성화, 요구, 열기, 닫기 등 제어 명령을 표시한다. 또한'[O]'는 Optional 데이터를, '[V]'는 가변길이 데이터를 의미한다. (AP1.32) 및 (AP1.33)는 각각 해당 정보의 요소(Element)를 가리키는 것으로써, <표 9>는 (AP1.32)에 정의된 Control Function 1 데이터 구조를 보여준다. <표 9>에서 IE identifier는 길이 필드(length field)로서 타입 0은 바이너리 형태의 데이터임을 의미하며, Length는 Octet의 길이를 열거한다. Controlled Entity는 문 잠금 장치, 차량 추적 등 원격 차량의 제어 대상을 표시한다. Transmit Units는 초, 분, 시간, 1회 더 전송, 1회만 전송과 같은 주기를 지정한다. Transmit Interval은 시간 간격을 표시한다. 원격 차량 제어가 끝난 후 전송되는 제어 결과 메시지의 데이터 구조는 <표 10>과 같다.

<표 10>에서 Function Status는 허가됨, 거부됨, 활

<표 9> Control Function 1 데이터 구조
<Table 9> Data structure of control function 1

Octet/Bit	0	1	2	3	4	5	6	7
1	IE identifier = 0	More Flag		Length				
2	More Flag	Controlled Entity						
3	Reserved[0]			Transmit Units[0]				
4	More Flag	Transmit Interval[0]						

<표 10> 원격 차량 제어 응답 메시지

<Table 10> Message for remote vehicle control results

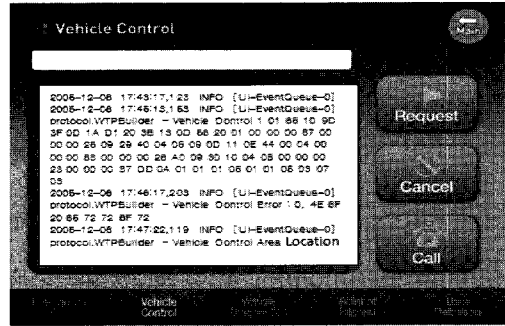
Octet/Bit	0	1	2	3	4	5	6	7
1...5	Header							
6...10	Version[OV]							
11...14	Time Stamp							
15...n-1	Vehicle Descriptor[OV]							
n...m-1	More Flag							
m...z-1	Control Function 1[V]							
z...j-1	Function Status 1[V]							
j...k-1	Error Element[V]							
k...l-1	:							
l...o-1	Control Function N[V]							
o...p-1	Function status N[V]							
p...q	Error Element N[V]							

성화됨, 비 활성화됨, 완료됨, 열기, 닫기 등 제어 결과 상태를 표시하며, Error Element는 에러 정보를 나타낸다.

3. 원격 차량 제어 서비스 화면

본 논문에서는 텔레매틱스 서비스 프레임워크의 구동 테스트를 위해서 원격 차량 제어 서비스 응용 프로토콜 및 차량 제어를 시뮬레이션하기 위한 가상 차량시스템(Virtual Automobile System)을 구현하였다. 가상차량시스템은 CAN(Car Area Network) 및 LIN(Local Interconnect Network) 기반의 차량을 제어하는 서비스 인터페이스를 제공하도록 구현되었다. 또한 원격차량서비스 프로토콜 메시지를 비트 또는 바이트 레벨로 검증함으로써 어플리케이션 테스트를 용이하게 하기 위한 텔레매틱스 프로토콜 뷰어와 가상 차량시스템에 차량 제어 요청을 보내기 위한 차량 컨트롤러를 구현하였다.

원격 차량 제어 서비스 구동을 보여주기 위해 텔레매틱스 단말기가 TSP에서 차량 제어 요청을 받으면 가상차량시스템의 인터페이스와 연동된 차량 컨

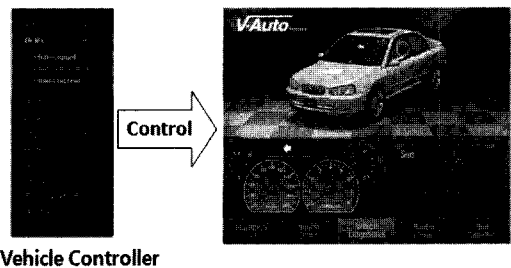


<그림 6> 개방형 텔레매틱스 프로토콜 뷰어
<Fig. 6> Open telematics protocol viewer

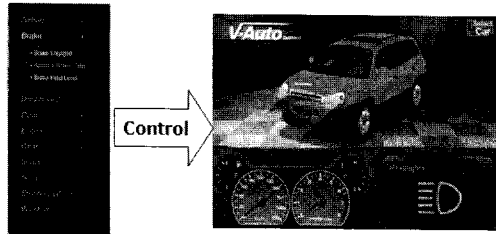
트롤러를 통해서 차량 제어를 시뮬레이션하고 그 결과와 상태 정보를 전달받아 TSP에 전달하는 모습을 보여준다. <그림 6>은 개방형 텔레매틱스 프로토콜 뷰어를 보여준다.

<그림 6>의 개방형 텔레매틱스 프로토콜 뷰어는 원격 차량 제어 서비스에서 사용되는 프로토콜 메시지로서 바이너리로 인코딩된 프로토콜 메시지를 보여준다. 본 논문에서 구현한 원격 차량 제어 서비스는 원격에서 차량 컨트롤러를 통해 차량의 창문 제어, 좌석 제어, 라이트 On/OFF, 시동 On/Off를 제어할 수 있다. <그림 7>은 원격 차량 제어 리모컨을 이용해 좌석의 등받이 기울기를 조절하는 화면을 보여주며, <그림 8>은 원격 차량 제어 리모컨을 이용해 라이트를 동작시키는 화면을 보여준다.

<그림 7>과 <그림 8>에서 보듯이 왼쪽 그림은 차량의 Door, Engine, Windows 등을 제어하기 위한 리모컨 화면이며, 오른쪽 그림은 CAN, LIN 등의 인터



<그림 7> 원격 좌석 등받이 기울기 조절 화면
<Fig. 7> Chair back adjustment in remote vehicle control service



Vehicle Controller

<그림 8> 원격 라이트 동작 화면

<Fig. 8> Light operation in remote vehicle control service

페이스를 가진 모의 차량 환경을 제공하는 가상 차량 시스템 화면이다. 본 실험에서는 원격 차량 제어 서비스 시나리오를 상담원을 통한 원격 차량 제어 서비스뿐만 아니라 웹 또는 단말 어플리케이션을 통해 실험해 봄으로서 TCP, SMS, HTTP 등 다양한 모바일 환경에 관계없이 텔레매틱스 개방형 서비스를 위한 효율적인 개발 환경을 제공하고 있음을 확인할 수 있다.

VI. 결 론

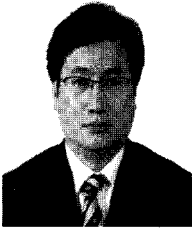
최근 텔레매틱스 관련 기술 및 서비스가 급격히 발전함에 따라, TSP 간 또는 TSP와 CP 간의 서비스 상호운용성에 대한 필요성이 증가하였다. 따라서 본 논문에서는 개방형 텔레매틱스 프로토콜 및 프로토콜의 처리 기술을 개발하였으며 이를 활용하여 이기종 네트워크 환경에서 개방형 서비스를 위한 텔레매틱스 서버 시스템 환경에서의 텔레매틱스 서비스 프레임워크를 설계 및 구현하였다.

텔레매틱스 서비스 프레임워크는 다양한 TSP에서 제공하는 SMS, TCP, HTTP 등의 다양한 모바일 환경의 전송 방식을 지원하며, 특히 상호운용성을 위해 XML 형식을 지원한다. 또한, 텔레매틱스 서비스 프레임워크에서 개방형 서비스를 위해 서버와 단말기 간의 통신 규약인 개방형 텔레매틱스 프로토콜을 제시하였다. 마지막으로 실제 텔레매틱스 환경에서 텔레매틱스 서비스 프레임워크를 구동함으로써 다양한 단말기 업체와 TSP, TSP 및 CP 간에 상호운용성이 가능함을 보여주었다.

참 고 문 헌

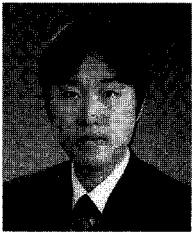
- [1] ITS America, *Automotive Telecommunications & Consumer Electronics*, <http://www.itsa.org>
- [2] Frost & Sullivan, *North American Passenger Vehicle Telematics and Remote Vehicle Diagnostics Markets*, Market Research, 2004.
- [3] C. S. Kim, J. I. Kim, W. Y. Han, and O. C. Kwon, "Development of open telematics service based on gateway and framework," *Proc. Int. Conf., Advanced Comm. Technol.*, vol. 3, pp. 1349-1352, Feb. 2006.
- [4] W. Y. Han, O. C. Kwon, J. H. Park, and J. H. Kang, "A gateway and framework for interoperable telematics systems independent on mobile Net works," *ETRI Journal*, vol. 27, no. 1, pp. 106-109, Feb. 2005.
- [5] R. S. Hall and H. Cervantes, "An OSGi Implementation and Experience Report," *Consumer Communication and Networking Conference*, pp. 394-399, Jan. 2004.
- [6] J. W. Choi, W. Y. Han, C. S. Kim, and O. C. Kwon, "Open telematics services deployment on the gateway and framework independent on mobile networks," *Proc. Int. Conf. Wireless Network*, pp. 374-379, 2005.
- [7] H. K. Joong and S. Y. Sung, "Context-aware application framework based on Open Service Gateway," *Proc. ICII*, vol. 5, pp. 200-204, Oct. 2001.
- [8] OSGi Alliance, *OSGi Architecture*, <http://www.osgi.org>
- [9] ETRITICO, *Telematics Forum*, <http://www.ertico.com>
- [10] OSGi Alliance, *OSGi Vehicle Expert Group*, <http://www2.osgi.org/VEG>
- [11] Y. Ai, Y. Sun, W. Huang, and X. Qiao, "OSGi based integrated service platform for automotive telematics," *Proc. Vehicular Electronics and Safety*, pp. 1-6, Dec. 2007.
- [12] Global System for Telematics Forum, *GST Architecture*, <http://www.gstforum.org>

저자소개



이 득 우 (Lee, Deuk-Woo)

2003년 : 건국대학교 대학원 컴퓨터·정보통신공학과 박사과정 수료
2003년 6월 ~ 현재 : (주)유비스티 대표이사
1989년 2월 ~ 2003년 5월 : 쌍용정보통신(주) GIS부 부장
관심분야 : 공간 데이터베이스, Telematics, GIS, LBS, USN



강 홍 구 (Kang, Hong-Koo)

2002년 : 건국대학교 컴퓨터공학과(공학사)
2004년 : 건국대학교 대학원 컴퓨터·정보통신공학과(공학석사)
2009년 : 건국대학교 대학원 컴퓨터·정보통신공학과(공학박사)
2009년 ~ 현재 : 건국대학교 컴퓨터공학부 강의교수
관심분야 : 공간 데이터베이스, GIS, LBS, USN



한 기 준 (Han, Ki-Joon)

1979년 : 서울대학교 수학교육학과(이학사)
1981년 : 한국과학기술원(KAIST) 전산학과(공학석사)
1985년 : 한국과학기술원(KAIST) 전산학과(공학박사)
1990년 : Stanford 대학 전산학과 Visiting Scholar
1985년 ~ 현재 : 건국대학교 컴퓨터공학부 교수
2000년 ~ 2002년 : 한국정보과학회 데이터베이스연구회 운영위원장
2004년 ~ 2006년 : 한국공간정보시스템학회 회장
2004년 ~ 2008년 : 한국정보시스템감리사협회 회장
관심분야 : 공간 데이터베이스, GIS, LBS, 텔레매틱스, 정보시스템 감리