

# 정보 서비스 장치 테스트를 위한 메시지 프레임 자동 생성 기법

## The Auto Generation Scheme of Message Frame for Testing of the Information Service Devices

김정숙\*† · 김재형\*\* · 정준호\*\* · 정은미\*\*

Jung-Sook Kim<sup>†</sup>, Jaehyeong Kim, Junho Jeong, and Eunmi Jung

\*김포대학교 멀티미디어과

\*\*동국대학교 컴퓨터공학과

<sup>†</sup> Dept. of Multimedia, Kimpo College

<sup>\*\*</sup> Dept. of Computer Engineering, Dongguk University

### 요 약

지능형교통체계(Intelligent Transportation Systems, ITS)는 첨단 교통체계의 구성요소, 통신, 컴퓨터 및 제어 기술을 활용하여 실시간으로 교통정보를 수집하고 가공하여 교통 이용자에게 제공함으로써 교통체계의 지능성, 안전성과 효율성을 추구하는 것을 말한다. 그러나 지능형교통체계는 도시의 경관과 어울리게 구성하고자 하는 각 도시들의 환경 정책에 따라 시스템의 크기와 모양이 다양하며, 따라서 실시간으로 제공되는 정보나 데이터가 각 시스템마다 다 다르다. 이에 정보 서비스 제공을 위한 디바이스를 제조하는 업체들은 요구가 발생하는 정보 서비스에 따라 매번 다른 메시지 프레임을 갖는 시스템을 제작해야 한다. 이러한 작업은 많은 시간과 인력이 낭비된다. 이에 본 논문에서는 다양한 메시지 프레임을 쉽게 설정하여 디스플레이 장치들을 현지에 직접 방문하지 않고, 테스트하기 위한 메시지 프레임을 자동으로 생성하는 기법을 제안하고 윈도우 환경에서 시스템을 개발하였다.

**키워드** : 자동 메시지 프레임 생성 시스템, 지능형교통체계, 정보 제공 서비스 단말기, 실시간

### Abstract

Intelligent Transportation Systems (ITS) are advanced applications which, without embodying intelligence as such, aim to provide innovative services relating to different modes of transport and traffic management and enable various users to be better informed and make safer, more coordinated, and 'smarter' use of transport networks. However, ITS has the different size and shapes according to the city environment policy to adjust the city scene and it has to be displayed by different message on the information display device in real-time. And the information service providers must make the information display system which has the different information and data each time. That is very time and workers consuming and auto message frame generation system is necessary. In this paper, we design and develop the message frame generation system which can set several parameters easily for the generation of the message frame automatically on the windows environment and we do not need to go the field to get the test data.

**Key Words** : Auto Generation Scheme of the Message Frame, Intelligent Transportation System, Information Service Device, Real-time

접수일자: 2014년 3월 9일

심사(수정)일자: 2014년 4월 1일

게재확정일자 : 2014년 6월 2일

† Corresponding author

본 논문은 본 학회 2014년도 춘계학술대회에서 선정된 우수 논문입니다.

본 논문은 2013년도 중소기업청의 산학협력기술개발사업(과제번호: C0146186)의 지원을 받아 수행되었습니다.

This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

## 1. 서 론

지능형교통체계(Intelligent Transportation Systems, ITS)란 첨단 교통체계의 구성요소, 통신, 컴퓨터 및 제어 기술을 활용하여 실시간으로 교통정보를 수집하고 가공하여 교통 이용자에게 제공함으로써 교통체계의 안전성과 효율성을 추구하는 것을 말한다. 우리나라에서는 지능형교통체계를 “교통시설의 이용을 극대화하고 교통수단의 수송효율을 높이는 한편, 국민의 교통편의 증진과 교통안전을 도모할 수 있도록 교통체계의 운영·관리를 자동화·과학화하는 체계로서 도로·철도·공항 등 교통시설과 자동차·열차 등 교통수단 등의 교통체계 구성요소에 교통·전자·통신·제어 등

첨단기술을 적용하여 교통시설·수단의 실시간 관리·제어와 교통정보의 실시간 수집·활용하는 환경 친화적 미래형 교통체계”라고 정의하고 있다. 지능형교통체계의 배경은 도시교통의 혼잡을 감소하기 위한 도구로서 주로 교통신호제어로 시작하였다. 지능형교통체계의 어원에 대한 출처는 다양하고 복잡하나, 일반적으로 1970년대부터 시작되었다고 볼 수 있다. 특히 유럽에서는 텔레커뮤니케이션(telecommunication)과 인포메이션(information)의 합성어인 텔레매틱스(telematics)라는 개념의 프랑스어인 텔레마띠끄(télé-matique)에서 출발하였으며, 미국에서는 IVHS(Intelligent Vehicle and Highway Systems)라는 용어로 차량과 도로에 첨단 교통기술을 적용하면서부터 출발하였다. 1994년에는 프랑스 파리에서 제1회 지능형교통체계 세계대회(ITS World Congress)를 개최하였으며 매년 유럽, 아시아 및 아메리카 대륙을 순번으로 진행되고 있다. 우리나라에서도 국가통합교통체계효율화법 제73조에 따라 육상·해상·항공 교통 분야의 지능형교통체계를 개발 및 보급을 촉진하기 위하여 10년 단위로 국가차원의 기본계획 “지능형교통체계 기본계획”을 수립하도록 법적 장치를 마련하여 추진하고 있다.

특히 최근 정보 서비스의 발달로 인하여 실시간 데이터 전송 및 데이터 처리 시스템 개발이 활발하게 진행되고 있다. 실시간 데이터 전송 처리 시스템이란 실시간으로 조회되는 정보 데이터를 수집 처리하여 필요로 하는 장치로 전송하여 정보를 효율적으로 사용할 수 있게 하는 것이다.

이러한 연구들은 사용자의 서비스 개선을 위하여 전자 도로교통 안내 시스템 [1], 버스시간 안내 시스템 [2] 등 다양한 형태로 발전해 왔다. 하지만 서비스에 따라 통신에 사용하는 메시지 프레임이 매우 다르게 구성된다. 특히 도시 주변 환경과 어울려야 하므로 각 지자체마다 도시 경관을 고려한 시스템을 도입하므로 크기도 모양도 획일화 되어 있지 않고 다양하며 제공되는 메시지 정보와 서비스도 다 다르다[3]. 이 문제는 도로교통체제를 운영하는 센터에서 받은 메시지로부터 정보를 처리하여 사용자들에게 제공해 주는 서비스 제공자로 하여금 서비스 장치의 내부적인 처리가 각각 다르게 제공되는 다양한 메시지 형태에 적합하도록 수정을 요구하였다. 또한 다양한 모양과 크기를 가진 하드웨어 장치의 특성상 수정이 쉽지 않으므로 개발 초기부터 충분한 시험 운영이 필요함에도 불구하고 시스템이 활성화되기 전에는 충분한 시험 운영에 필요한 데이터가 존재하지 않는 문제가 있다. 따라서 시험 운영을 수행하기 위해서 제작된 정보 제공 단말기를 직접 들고 시스템을 운영하고 있는 운영 센터를 방문하여 센터에서 제공되는 메시지 프레임을 받아서 실험을 수행하였다. 따라서 많은 시간이 소모되고, 또한 인력도 필요하였다. 이에 본 논문에서는 실시간으로 다양한 도로교통 정보 서비스 장치들의 정확한 시험 운영을 확인하기 위해서 설정한 규격에 따라 메시지 프레임을 자동으로 생성하는 기법을 제안하고 이를 개발하였다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 먼저 2장에서 관련 연구들을 간단하게 살펴보고, 3장에서 일반적인 메시지 프레임의 구성과 메시지 프레임의 자동 생성 시 고려되는 문제점을 설명한다, 그리고 4장에서는 본 논문에서 제안한 메시지 프레임 자동 생성 기법을 소개하고 개발한 결과를 보여주며, 마지막으로 5장에서 결론을 내리고 향후 연구에 대해서 논의한다.

## 2. 관련 연구

지능형교통체계 사업의 주요 이용자 서비스 영역을 정의하는 것은 지능형교통체계가 제공하려고 하는 서비스의 핵심 영역이라고 할 수 있다. 교통서비스의 제공이 공급자 위주의 물리적인 교통 인프라(도로, 철도, 공항 및 항만) 시설이라고 하면, 지능형교통체계는 교통정보를 실시간으로 제공함을 목적으로 하기 때문에 이용자가 무엇을 어떻게 언제 요구하는 것을 파악하는 것이 가장 중요하다. 이용자의 서비스 영역은 각 국가에 따라 다르게 정의하고 있으나, 일반적으로는 지능형 교통관리(Advanced Traffic Management Systems, ATMS), 지능형 여행지 정보제공(Advanced Traveller Information Systems, ATIS), 지능형 대중교통체계(Advanced Public Transport Systems, APTS), 화물운송체계(Commercial Vehicle Operations)와 지능형 도로 및 차량체계(Advanced Highway and Vehicle Systems, AHS/AVS)로 구분될 수 있다. 우리나라의 지능형교통체계 이용자 서비스는 “국가 지능형교통체계 아키텍처”에서 정의하고 있는 7개 개발 분야, 16개 사용자 서비스와 63개 세부 서비스로 구분하여 추진하고 있다. 다음은 우리나라 7대 지능형교통체계에 대한 설명이다.

### (1) 교통관리체계

교통관리체계는 지능형교통체계의 핵심(core of ITS)으로 불리기도 하며 교통안전과 교통운영의 효율성을 높이기 위하여 실시간으로 모든 교통수단의 교통정보를 수집하여 교통 이용자에게 제공하는 체계이다. 우리나라의 서울특별시 교통정보센터(Seoul Transport Operation and Information Service, Seoul TOPIS)는 서울시의 버스종합사령실과 경찰청, 한국도로공사, 교통방송 등 교통관련기관으로부터 교통정보를 수집·가공하여 서울의 교통 상황을 총괄 운영하고 있다. 교통관리체계의 주요 세부서비스로는 신호체계와 같은 교통류의 제어 및 관리, 교통사고 및 공사과 돌발 상황에 따른 교통처리, 주의 운전구간에 대한 정보제공, 자동교통단속 및 각종 교통행정을 지원하는 분야 등이 있다.

### (2) 대중교통체계

대중교통체계는 대중교통 이용자의 신뢰성 및 안전성과 편의성을 확보하기 위하여 실시간으로 대중교통운영 정보를 이용자에게 제공함으로써 교통체증을 완화하고 대중교통 수단 간의 환승체계 및 요금체계의 단순화로 이용자의 편리성을 제공하는 체계를 말한다. 우리나라의 지능형교통체계 분야 중 가장 활발하게 사업이 진행되고 있으며, 버스정류장도착 정보체계(Bus Information Systems, BIS)와 버스회사의 운영관리체계(Bus Management Systems, BMS) 등이 있다. 또한 도시철도, 고속철도, 고속버스 등과 연계하여 대중교통 이용자의 편리성과 신뢰성을 제공하는 핵심 체계이다.

### (3) 전자지불체계

모든 교통수단의 이용에는 이용요금의 지불이 필수적이다. 전자지불체계는 이러한 요금 지불에 따른 불편함과 지체를 줄이고 요금징수관리의 신속성과 정확성을 확보하기 위하여 교통카드를 활용하여 처리하는 체계를 말한다. 주요 서비스로는 우리나라 고속국도의 “하이패스”를 들 수

있으며, 2015년부터는 하나의 통일된 카드로 전국의 모든 교통수단을 이용할 수 있는 전자지불체계를 계획하고 있다. 우리나라의 첨단 전자지불체계는 첨단 정보체계와 연계하여 해외진출이 활발하게 진행되고 있으며 남미 콜롬비아의 보고타(Bogota)시에 교통카드 및 버스관리시스템을 추진한 사례도 있다.

(4) 교통정보유통체계

교통정보유통체계는 우리나라의 각 지역 및 교통수단에서 이용되고 있는 교통정보의 활용을 극대화하기 위한 체계로, 정보를 연계하고 가공·분석, 그리고 배포하여 이용자에게 제공하는 서비스이며 민간기업의 창의성을 활용할 수 있는 분야이기도 하다.

(5) 여행정보제공체계

여행정보제공체계는 여행자가 출발 전 또는 출발 후에도 실시간으로 필요한 정보를 제공하는 체계이다. 각종 기기를 이용하여 여행자의 수단선택, 경로선택, 주차 안내, 편의시설 안내 및 교통소통 정보를 얻을 수 있으며, 급격한 스마트폰의 보급으로 인하여 활발하게 진행되고 있는 체계이다.

(6) 화물운송체계

화물차량 운행의 안전성 및 효율성을 높이기 위한 체계로서 위험물 운송 화물차량의 추적 및 관리, 수출입 화물차량의 전자통관, 국내 화물운송차량 및 택배운송과 같은 화물운송에 대한 신뢰성과 안전성 및 최적의 운행을 도와주는 체계를 말한다. 유럽과 미국과 같은 지역에서 가장 빠르게 진행되고 있으며, 특히 국가 간 물류체계의 활성화에 핵심으로 적용된다. 향후 우리나라가 동북아 물류거점으로 거듭나기 위해 중요시 되고 있는 체계이다.

(7) 지능형 차량/도로체계

지능형 차량/도로체계는 도로교통의 안전성과 이동성을 확보하여 운전자에게 안전하고 쾌적한 운전을 제공함을 목적으로 하는 체계이며, 차량과 도로의 위험요소를 감지하여 운전자에게 미리 알려주거나 차량을 제어함으로써 교통사고 발생을 최소화하고 궁극적으로는 차량의 자율적인 도로의 운행이 가능하도록 하는 체계이다. 최근에는 인터넷 검색 업체인 구글(google)이 백만 km 이상 안전하게 자율주행하는 차량을 개발하였으며, 독일 및 일본의 차량회사도 2020년부터는 상용화 예정으로 급격하게 추진되고 있는 체계다.

3. 메시지 프레임 구성 및 문제점

메시지 프레임은 정보 제공업체와 정보 제공 서비스 제품(예를 들어 버스 도착 안내를 위한 디스플레이 장치)간의 의사소통의 한 단위이다. 일반적으로 정보 제공업체의 통신 프레임 구성은 그림 1의 a, b 와 같이 각 정보 제공 서비스마다 다르게 구성이 된다. 하지만 이렇게 다양한 형태의 메시지 프레임이지만 실질적으로 필수 정보가 존재하며 그에 따라 일반적으로 장치제어를 위한 제어명령, 데이터의 길이, 그리고 실제 데이터 등이 반드시 포함된다. 따라서 실시간으로 제공되는 다양한 정보 서비스 장비의 시험 운영을 위

해 자동으로 메시지 프레임을 생성할 때 가장 중요한 문제 중 하나는 바로 데이터의 길이가 전송하는 메시지 프레임마다 다르게 발생할 수 있다는 것이다. 데이터를 제외한 그 외의 메시지 프레임 구성요소는 고정된 크기이며 그 구성값들 역시 제한되어 있다. 따라서 시험 운영을 위한 데이터 생성을 위하여 고려할 사항으로 그림 1의 DATA 항목의 데이터 사이즈 N 값을 고려하여야 한다. 예를 들어 그림 1.a의 프레임 구성 중 TOTAL LENGTH는 DATA FILED 값 N과 OPCODE 의 크기 1을 합한 크기로서 4byte로 표현하게 되어있다. 이에 반하여 그림 1.b의 DATA SIZE는 DATA 값 N 크기를 2byte로 표기하게 되어있다. 자동으로 메시지 프레임을 생성하고자 할 때는 이와 같은 문제점을 해결할 필요가 있다.

SENDER IP	DESTINATION IP	CONTROLLER KIND	CONTROLLER STATION NUMBER	CONTROLLER NUMBER	TOTAL LENGTH	OPCODE	DATA FILED
16	16	2	2	2	4	1	N

그림 1.a

STX	OPCODE	FRAME NUMBER	TOTAL FRAME NUMBER	DATA SIZE	DATA	CRC - 16	ETX
1	1	1	1	3	N	2	1

그림 1.b

그림 1. 통신 메시지 프레임의 예  
Fig. 1. The example of communication message frame

4. 메시지 프레임 자동 생성

실시간 정보 서비스 장치들의 시험 운영을 위해 필요한 메시지 프레임 생성 서버와 디스플레이 장치의 구조는 다음 그림 2와 같다. 시스템 개발은 C# 언어를 사용하여 윈도우즈 환경에서 개발하였다 [4]. 윈도우즈 환경에서 사용자가 초보자라도 시스템을 쉽게 사용할 수 있도록 사용자의 편의성을 고려하여 개발하였다.

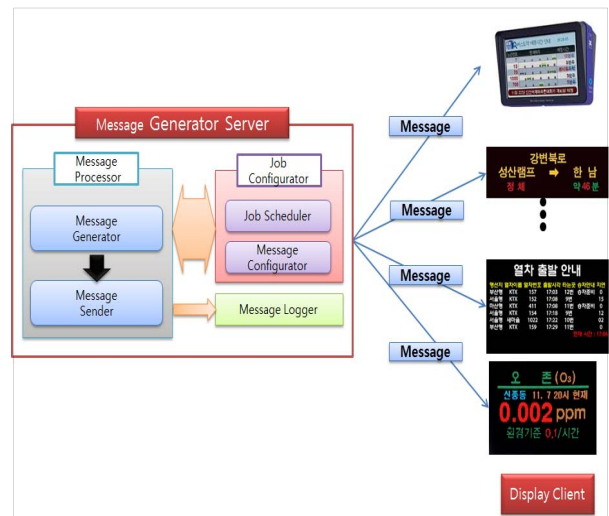


그림 2. 시스템 구성도  
Fig. 2. System Diagram

메시지 프레임 생성 서버는 메시지 프레임을 생성하여

소켓을 이용하여 디스플레이 장치로 메시지를 전송하는 것이다. 이러한 메시지 프레임을 생성하기 위해서 그림 3과 같은 새로운 메시지 프레임에 대한 정보를 입력 받는 인터페이스를 개발하였다. 새로 생성할 프레임 메시지의 구성 정보에 따라 해당 필드명, 필드의 데이터 타입, 필드의 크기 정보를 순차적으로 입력받는다.

메시지 프레임에서 실제 데이터의 길이가 가변이 될 수 있음에 따라 프레임을 구성하는 항목의 속성을 지정하여 데이터 필드 및 데이터 사이즈 필드의 결정에 영향을 주는 필드를 지정하여 데이터 사이즈 결정을 돕는다.

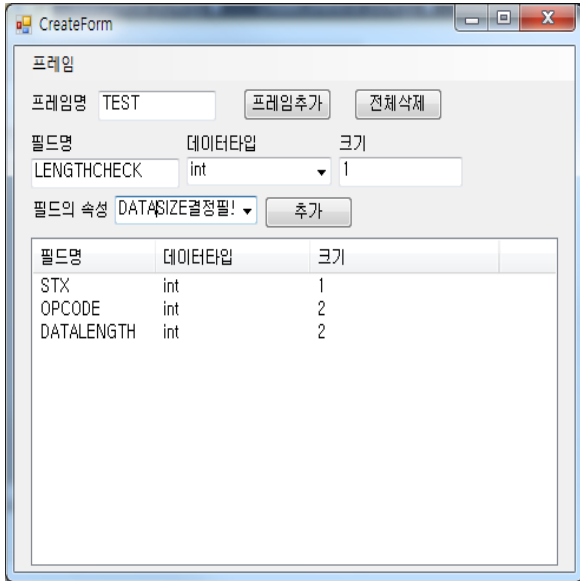


그림 3. 데이터 크기 결정 항목

Fig. 3. Data Field for Finding the Data Size

아래의 그림 4는 필드 속성 입력 값에 따른 DATA SIZE N을 결정하기 위한 DB 테이블 구성이다. 해당 프레임에 DATA SIZE 결정 필드명과 DATA SIZE 결정 필드의 크기를 저장하여 자동화 테스트 데이터 생성시에 DATA SIZE 필드의 크기가 결정되므로 결정된 DATA SIZE 크기에서 DATA SIZE 참여필드의 크기의 차를 통해 실질적 DATA SIZE N을 결정할 수 있다.

Frame Name	Decision Field of DATA SIZE	Decision Field Size of DATA SIZE	Join Field Size of DATA SIZE
------------	-----------------------------	----------------------------------	------------------------------

그림 4. 데이터 사이즈 결정 항목

Fig. 4. Decision Fields of the Data Size

실시간 정보 서비스 메시지 생성에 필요한 프레임의 모든 필드 항목을 다 채우면 프레임 추가 버튼을 클릭하여 프레임 등록을 한다. 다음 그림 5는 주어진 프레임명 TEST에 필요한 필드명과 데이터 타입 및 크기가 모두 작성되어 메시지 프레임을 만들 수 있으므로 프레임 등록을 보여 주고 있다.



그림 5. 작성된 프레임 등록

Fig. 5. Register of the Frame

위의 그림 5에서 보여준 결과, 프레임 추가 버튼을 클릭하여 프레임을 추가하면 다음의 그림 6에서와 같이 생성된 프레임을 실시간 정보 서비스를 제공하는 서버에서 확인할 수 있다.



그림 6. 등록된 프레임 결과 확인

Fig. 6. Check the Registration of the Frame

다음의 그림 7은 위의 그림 5와 그림 6에서 보여주고 있는 생성된 프레임을 구성하고 있는 필드 항목들을 포함하고 있는 데이터베이스의 테이블 구성을 보여주고 있다.

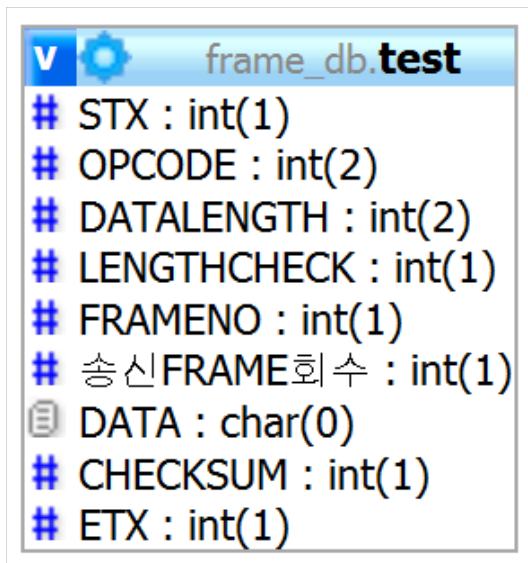


그림 7. Table 필드  
Fig. 7. Table Field

### 5. 결론 및 향후 연구 방향

최근 정보 서비스의 발달로 인하여 실시간 데이터 전송 및 데이터 처리 시스템 개발이 활발하게 진행되고 있다. 실시간 데이터 전송 처리 시스템이란 실시간으로 조회되는 정보 데이터를 수집 처리하여 필요로 하는 장치로 전송하여 정보를 효율적으로 사용할 수 있게 하는 것이다.

이러한 연구들은 사용자의 서비스 개선을 위하여 전자 도로교통 안내 시스템, 버스시간 안내 시스템 등 다양한 형태로 발전해 왔다. 하지만 서비스에 따라 통신에 사용하는 메시지 프레임이 매우 다르게 구성된다. 특히 도시 주변 환경과 어울려야 하므로 각 지자체마다 도시 경관을 고려한 시스템을 도입하므로 크기도 모양도 획일화 되어 있지 않고 다양하며 제공되는 메시지 정보와 서비스도 다 다르다. 본 논문에서는 실시간으로 다양한 도로교통 정보 서비스 장치들의 정확한 시험 운영을 확인하기 위해서 설정한 규격에 따라 메시지 프레임을 자동으로 생성하는 기법을 제안하고 개발하였다. 실시간 정보 서비스 제공을 위해 필요한 해당 프레임에 DATA SIZE 결정 필드명과 DATA SIZE 결정 필드의 크기를 저장하여 자동화 시험 운영을 위한 데이터 생성시에 DATA SIZE 필드의 크기가 결정되므로 결정된 DATA SIZE 크기에서 DATA SIZE 참여필드의 크기의 차를 통해 실질적 DATA SIZE N을 결정할 수 있다. 이렇게 제안한 기법을 직접 윈도우즈 환경에서 개발하여 사용자가 초보자라도 쉽게 파라미터를 설정하여 원하는 메시지 프레임을 생성할 수 있는 사용하기 편리한 시스템을 개발하였다. 향후 개발된 메시지 프레임을 적용한 실시간 정보 서비스 디바이스의 시험 운영을 위해서는 메시지가 생성되는 스케줄링 기법이 적용된 시스템을 개발하여 실제 시스템에서 발생하는 메시지 프레임과 거의 유사한 효과적인 시험 운영을 할 수 있도록 시스템을 확장하고 있다.

### References

- [1] Kwon, O. H., Jang, Y. L., Go, S. Y., Baik, S. G., "The Development of Traffic Information Service System for Underground Highway," *Proc. of the KSITS*, Vol. 2011, No. 2, pp. 165-171, 2011.
- [2] Joo, Y. J., Ham, C. H., "Quality Control Scheme of GIS - based Bus Network for Stabilization of BIS - Focusing on Real-Time Public Transportation Information," *Journal of KOGSIS*, Vol. 20, No. 1, pp. 33-41, 2012.
- [3] Sang-Jae Lee, Jung-Sik Jeong, Min-Yeop Kim, Gyei-Kark Park, "A Study on Real-time Message Analysis for AIS VDL Load Management," *Journal of KIIS*, Vol. 23, No. 3, pp. 256-261, 2013.
- [4] Andrew Stellman, Jennifer Green, *Head First C#, O'REILLY*, 2011.

### 저 자 소 개



#### 김정숙(Jung-Sook Kim)

1993년 : 동국대학교 컴퓨터공학과 공학사  
1995년 : 동국대학교 대학원 컴퓨터공학과 공학석사  
1999년 : 동국대학교 대학원 컴퓨터공학과 공학박사  
2000년~현재 : 김포대학교 IT학부 멀티미디어과 교수

2010년~현재 : 한국지능시스템학회 이사

관심분야 : IT 융합, 인공 지능, 유전/분산 알고리즘  
Phone : +82-31-999-4659  
E-mail : kimjs@kimpo.ac.kr



#### 김재형(Jae-Hyeng Kim)

2013년 : 동국대학교 컴퓨터공학과 공학사  
2013년~ 현재 : 동국대학교 대학원 컴퓨터공학과 석사과정

관심분야 : 인증 프로토콜, 데이터 프라이버시, 병렬 암호알고리즘, 시큐어 코딩, 영상처리  
Phone : +82-2-2290-1415  
E-mail : giha.kim@gmail.net



**정준호(Jun-Ho Jeong)**

2007년 : 동국대학교 컴퓨터공학과 공학사  
2009년 : 동국대학교 대학원 컴퓨터공학과  
공학석사  
2011년 : 동국대학교 대학원 컴퓨터공학과  
박사 수료

관심분야 : 정보보호시스템, 분산처리, 분산/병렬알고리즘,  
클라우드 보안

Phone : +82-2-2290-1415

E-mail : yanyenli@hotmail.com



**정은미(Eun Mi Jung)**

2013년 : 동국대학교 컴퓨터공학과 공학사  
2013년 ~ 현재 : 동국대학교 대학원 컴퓨터  
공학과 석사과정

관심분야 : 클라우드 보안, 이미지 보안, 영상 처리

Phone : +82-2-2290-1415

E-mail : lovest0394@dongguk.edu