

# XML을 이용한 차량 네트워크의 통합 프레임워크 설계 및 구현

윤상두\* · 김진덕\* · 유윤식\*\*

\*동의대학교 \*\*동의대학교 부산IT융합부품연구소

## A Design and Implementation of Framework for In-Vehicle Networks Using XML

Sangdu Yun\* · Jindeog Kim\* · Yun-Sik Yu\*\*

\*DongEui University \*\*Convergence of IT Devices Institute Busan, Dong-Eui University

E-mail : [jdk@deu.ac.kr](mailto:jdk@deu.ac.kr) · [ysyu@deu.ac.kr](mailto:ysyu@deu.ac.kr)

### 요 약

차량에 부착되는 배선을 줄이고, 전장 기기의 수용성을 높이기 위한 차량 네트워크가 도입되었다. 차량 네트워크의 등장으로 차량에 부착된 전장기기들 간의 통신이 가능해졌으나, 다양한 네트워크가 탑재됨에 따라 각 네트워크별 고유의 기능만을 사용하고 네트워크간의 통신을 이용한 서비스를 지원하기 어려운 실정이다. 이에 로컬 네트워크들은 통합 프레임워크의 필요성이 요구되어진다. 따라서 본 논문에서는 XML을 이용하여 호환성과 이식성을 높일 수 있는 차량 네트워크 통합 프레임워크를 제안하고, 구현하였다. XML 표준 문서는 각기 네트워크 고유의 정보와 메시지를 적용함으로써, 통합 프레임워크에 호환가능하게 하였으며, 구현결과 이기종 네트워크간 정보교환이 원활함을 보여주었다.

### ABSTRACT

In-vehicle networks have been developed to increase capacity and reduce wiring in the car. These would make communication possible with each heterogeneous networks by the advent of networks attached to the vehicle. However, these come with a variety of unique features in each network-specific communication which creates difficulty using and supporting the service. To solve this problem, local networks need a standard integration framework. In this paper, a framework, consists of a standard protocol using XML to improve compatibility and portability, is proposed and implemented. Each network is compatible with the framework by applying unique information and messages of the network in the XML standard document. The results obtained by implementation show that the framework supports the communication of information between heterogeneous in-vehicle networks.

### 키워드

차량 네트워크, 프레임워크, 이기종 네트워크, ITS

### 1. 서 론

자동차 산업이 급격히 발달하고 그에 따라 차량에 탑재되는 전장기기들이 전자화되어 탑재되고 있다. 이에 분산된 전자 모듈들 간에 데이터를 전달하기 위하여 차량 내 네트워크의 필요성이 부각되었고, 이로 인하여 비용, 무게, 신뢰도, 서비스 용이성, 설치 등이 개선되었다[1].

최근에 이러한 전장기기들 간 통신의 요구사항

을 수용하기 위하여 차량 네트워크가 탑재되는 추세이고, 차량 네트워크의 종류도 다양하게 존재하며, 각각의 차량마다 적합한 네트워크를 선택적으로 탑재하고 있다.

이 에 차량 내부 전장기기들의 통신을 위한 차량 네트워크에 효율성과 비용 측면을 고려하여 다양한 네트워크들이 탑재되고 있으나, 각 네트워크는 내부 메시지 통신만을 지원하고 있는 실정

이다. 1대1 메시지 변환 또는 OSGi(Open Service Gateway initiative)를 이용하여 멀티미디어 영역을 위한 기존 Ethernet기반의 프로토콜 통신시스템이 개발되고 있는 추세이다[2,3].

현재의 네트워크의 변환 시스템들은 별도의 메시지 양식을 사용하고 있어서 이를 통합할 프레임워크의 필요성이 대두 되었으며, 현재에는 네트워크 메시지 통합 및 변환할 수 있는 프레임워크에 관한 연구가 지속 되고 있다[4].

본 논문은 이기종 차량 네트워크에서 사용하는 표준 프로토콜 설계하고, 이기종 네트워크의 메시지를 프로토콜 형태로 변환하기 위하여 XML 스키마 및 설정파일을 이용하여 통합 프레임워크를 구성하고, 프레임워크에서 제공하는 서비스와 매칭함으로써, 이기종 네트워크에서 발생하는 이기종 네트워크와의 호환을 만족시켰다.

구현 결과 제안한 XML 스키마 및 설정파일을 이용한 통합프레임워크에서 CAN to MOST로의 통신과 MOST to CAN 간의 데이터 전송이 원활이 이루어 졌고, XML 스키마구조에 맞춰서 추가 적용이 가능함을 보였다. 제안한 통합 프레임워크는 차량 네트워크에서 발생하는 각종 데이터를 이용하여 차량을 제어하는 것이 가능하기 때문에 지능형 차량 시스템을 구현하는 기반이 될 것이다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 차내 멀티미디어 자원의 효과적인 관리를 위한 차내 인포메이션 플랫폼에 대해 살펴본다. 3장에서는 본 논문에서 제시한 XML을 이용한 통합 프레임워크에 대해 설명하고, 제안한 프레임워크가 원활히 동작함을 구현으로 보여주며, 마지막으로 결론을 기술한다.

## II. 기존 연구 사례

정도성 외 2인[3]은 OSGi기반의 차량용 게이트웨이 구조를 연구 개발 하였으며, 이를 활용하여 텔레매틱스의 위치정보, 교통정보, 최적경로안내 등 차량내 네트워크를 이용하여 서비스를 제공한다. 시스템은 OSGi Bundle을 이용하여 CAN/MOST를 통하여 차량 내의 4개의 계층에 분산되어 있는 ECU 및 센서 디바이스를 제어할 수 있도록 구성하였다. 그러나 이 연구는 이기종 네트워크의 메시지를 분석하기 위한 표준 프로토콜을 제시하지 않고 각 네트워크의 메시지 변환을 이용하여 서비스를 제공하고 있어 다중네트워크와의 통신이 제한적이다.

Kamal Kumar 외 2인[5]은 mCAR 소프트웨어 프레임워크를 컴퍼넌트 기반의 어플리케이션 개발을 지원하기 위하여 제공하는 구조를 연구하였으며 이를 활용하여 사용자가 자동차 인프라 통신을 할 수 있도록 의사결정모듈(decision modules)과 프로토콜 소프트웨어를 제공하였다. 이 연구에서의 Framework 구조는 자주 교체되는

소프트웨어 컴퍼넌트를 대비하여 멀티미디어 자원의 효과적인 관리를 위해 차내 인포메이션 플랫폼을 구성 하였다. 이 연구에서는 사용자가 CS(Communication System)와 의사결정모듈 모두 수정해야하는 번거로움이 있고, 프레임워크구조를 멀티미디어 관점으로 설계하였다.

## III. XML을 이용한 통합 프레임워크

### (1) 시스템 구조

이 논문에서 제안하는 통합 프레임워크는 차량에 탑재되는 다양한 네트워크들의 호환성을 만족시키고, 각기 네트워크별 메시지들을 분석, 변환하여 서비스를 제공하는 시스템이다. 각 모듈은 크게 3가지 모듈로 구성되며 각 모듈은 설정파일을 참조하는 구조로 설계하였다.

그림 1은 통합 프레임워크의 전체 구성도 이다. 이기종 네트워크로부터 메시지를 수신하여 대상 네트워크로 서비스를 제공할 수 있도록 설계 하였으며, 단일 또는 다중 네트워크로의 메시지 통신이 가능하다[4].

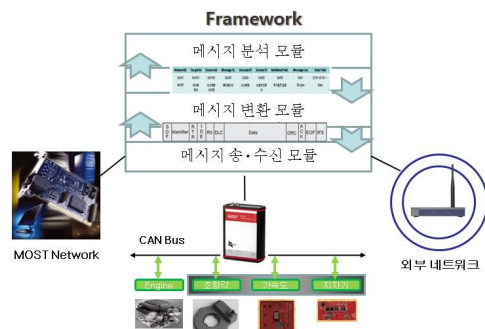


그림 1. 프레임워크 구성도

그림 2는 프레임워크에서 사용되는 표준 프로토콜의 구조이다. 이기종 네트워크의 프로토콜을 호환할 수 있도록 설계하였으며, 추가적인 필드를 두어 사용자가 추가적인 데이터를 수신 받을 수 있도록 설계하였다[4].

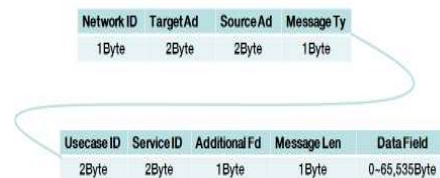


그림 2. 표준 프로토콜 구조

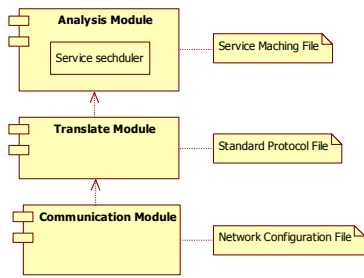


그림 3. 통합 프레임워크 구조

그림 3은 통합 프레임워크의 모듈 구조와 각 모듈별 참조 설정파일이다. 통합 프레임워크에서 사용하는 세부 모듈과 메시지의 분석 및 변환 등을 위하여 설정파일을 XML로 구성하였다. 설정파일을 XML로 구성함으로써 이기종 네트워크의 프로토콜과 표준 프로토콜과의 호환성을 만족시켰으며, 별도 작업이 필요없이 XML 스키마에 해당하는 정보만 입력하면 네트워크를 추가할 수 있다. 또한, XML의 스키마파일을 이용하여 특정 시스템에 적용할 경우에 간단하게 스키마 파일을 수정하여 사용할 수 있다. 통신 모듈은 이기종 차량 네트워크로부터 수신한 데이터를 수신 및 송신하는 역할을 하며, 이 모듈에서 참조하는 설정파일은 네트워크의 프로토콜과 네트워크별 우선순위의 정보를 가진다. 변환 모듈은 수신된 메시지 및 송신할 메시지를 설계한 프로토콜 형태로 변환하는 역할을 하며, 이 모듈에서 참조하는 설정파일은 표준 프로토콜로 변경하기 위한 정보를 가진다. 분석 모듈은 변경된 표준 프로토콜 메시지를 분석하여 서비스를 제공하는 모듈이며, 이 모듈에서는 이기종 네트워크 메시지를 서비스로 매칭하는 정보를 가지는 설정파일을 참조한다. 서비스 스케줄러는 이기종 네트워크로 제공되는 서비스들을 스케줄링하기 위하여 제공된다.

(2) XML 구조 및 모듈 설계

통합 프레임워크를 구성하는 모듈의 핵심은 이기종 차량 네트워크의 프로토콜 호환성과 그 메시지를 분석하여 서비스를 제공해 줄 수 있는 것이 가장 중요하다. 통합 프레임워크의 모듈은 크게 3개의 모듈로 나뉘어진다.

그림4는 통신모듈의 세부 구조이다. 메시지를 수신할 경우 설정파일의 정보를 참조하여 우선순위 큐를 구성하고 수신된 메시지는 메시지 큐에 저장한다. 만일을 대비하여 이기종 네트워크의 긴급한 메시지의 처리를 위하여 응급 메시지를 별도로 처리할 수 있도록 프레임워크API를 제공하였으며 변환된 메시지는 에서 사용할 수 있도록 제공 된다.

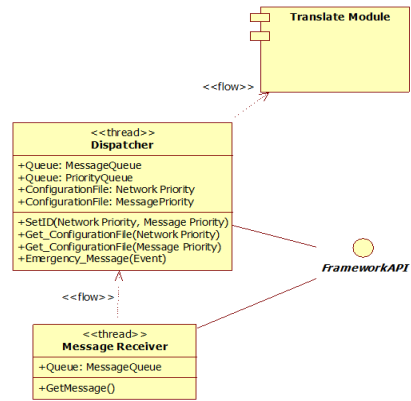


그림 4. Communication Module

그림 5은 통신 모듈의 메시지 큐이다. 설정파일을 참조하여 메시지의 우선순위에 의해서 우선순위 큐가 메시지 큐를 참조하는 구조이다.

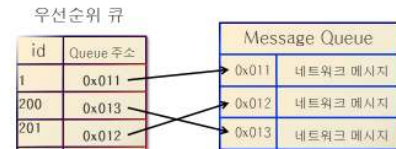


그림 5. Message Queue

그림 6은 이기종 차량 네트워크로부터 수신되거나 송신할 데이터를 설계한 표준 프로토콜로 변경해주는 모듈이다. 각 네트워크별로 프로토콜을 다르게 구성되어 있기 때문에 이를 호환해줄 수 있는 프로토콜로 변경한다.

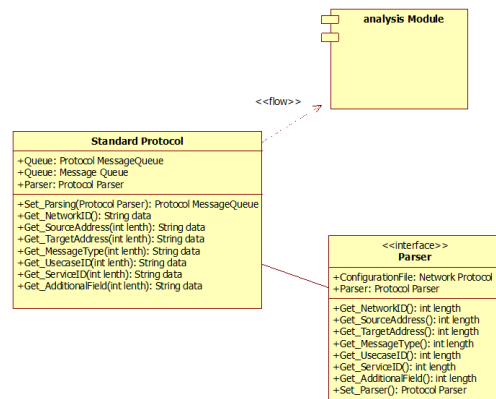


그림 6. Translate Module

그림 7은 본 논문에서 제안한 통합 프레임워크에서 사용하는 설정파일을 생성할 수 있도록 해주는 스키마파일이며, 그림 8은 스키마파일을 토대로 하여 Data를 저장하는 파일이다.

```

<xs:element name="Networklist">
  <xs:complexType>
    <xs:sequence>
      <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="unbounded" ref="Network"/>
    </xs:sequence>
  </xs:complexType>
</xs:element>
<xs:element name="Network">
  <xs:complexType>
    <xs:sequence>
      <xs:element ref="name"/>
      <xs:element ref="Network_Priority"/>
      <xs:element ref="Network_version"/>
      <xs:element ref="Network_Protocol"/>
      <xs:element maxOccurs="unbounded" ref="Node"/>
      <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="unbounded" ref="Reserved"/>
    </xs:sequence>
  </xs:complexType>
</xs:element>

```

그림 7. XML Schema 구조

```

:Networklist xmlns:ksi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xmlns:ks
<Network>
  <name>CAN</name>
  <Network_Priority>002</Network_Priority>
  <Network_version>2.0B</Network_version>
  <Network_Protocol>
    <field_name>PID</field_name>
    <field_name>DATA</field_name>
  </Network_Protocol>

```

그림 8. XML Data 파일

그림 9은 XML을 이용한 통합 프레임워크의 동작 화면이다. CAN네트워크로부터 수신된 메시지를 통신모듈 설정파일에 근거 하여 Break Active로 해석하고, 분석모듈의 설정파일에 근거 하여 표준 프로토콜 메시지로 변환한다. 변환된 프로토콜 메시지를 등록된 서비스와 매칭 작업을 통하여 차량정보조회(CAN데이터) 서비스로 분석한다. 분석된 서비스를 기반으로 다음 서비스인 차량정보조회(RPM정보)를 분석모듈 설정파일을 통하여 표준 프로토콜 메시지로 변환하고, 통신모듈의 설정파일을 이용하여 상대 네트워크인 MOST로 RPM 메시지를 전송한다.

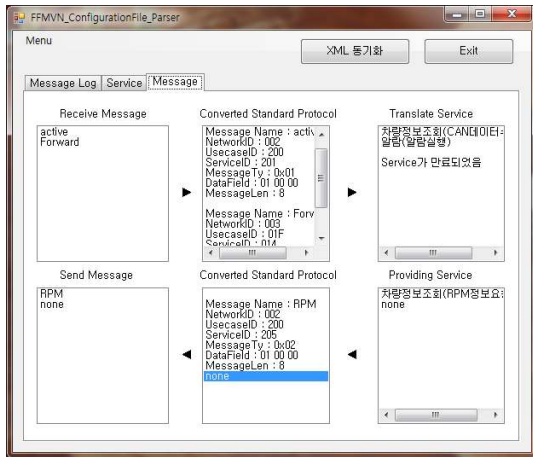


그림 9. Message Flow

#### IV. 결 론

기존의 차량 네트워크에 대한 연구들은 1대1 네트워크 통신 방식 또는 멀티미디어 서비스를 제공하기 위하여 멀티미디어 서비스에 적합한 프로토콜 개발하여 서비스를 하여, 이기종 네트워크의 단일 또는 다중 서비스에 대한 통합 프레임워크

크는 존재 하지 않고 있다. 따라서 본 논문에서는 이기종 네트워크의 호환성 을 만족시키기 위하여 표준 프로토콜을 설계하고, 이식성을 높이기 위하여 XML설정파일을 이용함으로써, 통합 프레임워크의 각 모듈을 기반으로 네트워크간 정보를 교환하였다.

통합 프레임워크는 차량 내외 네트워크 환경의 전송방식을 지원하고, 단일 또는 다중 서비스를 제공할수 있다는 것을 보여준다. 또한, 이기종 네트워크간 메시지 변환 및 서비스를 제공하기 위하여 프로토콜을 제시하여 메시지 통신이 가능함을 보여주었고, XML 스키마 파일에 해당하는 정보만 입력하면 새로운 네트워크와의 상호연동이 가능함을 보여줌으로써 지능형 교통 시스템의 기반이 되는 핵심 기술이 될 것이다.

#### Acknowledgment

본 연구는 지식경제부(정보통신연구진흥원), 부산광역시 및 동의대학교와 중소기업 산학협력 개발 지원 사업의 지원을 받아 수행된 연구결과임.(08-기반-13, IT특화연구소:“부산IT융합부품연구소”설립 및 운영)

#### 참고문헌

- [1] 임명섭, “차량 통신 네트워크 기술”, 한국통신학회지 제24권 제9호, pp 86~95, 2007.
- [2] 이무열,정성문,진현욱, “리눅스기반 차량용 MOST-CAN 네트워크 게이트웨이 설계 및 구현”, 한국정보과학회학술발표논문집 제1호, pp300~301, 2009.
- [3] 정도성,이두만,정재일, “OSGI기반의 차량용 게이트웨이 구조 연구”, 한국자동차공학회 2006년도 ITS부분 Symposium, pp.52~60, 2006.
- [4] 윤상두,김진덕, “이기종 차량 네트워크간의 연동을 위한 프레임워크 설계”, 한국해양정보통신융합학술대회논문집 2009 추계 13권 2호, pp.219~222, 2009.
- [5] Kamal Kumar Sharma, Hemant Sharma, A.K.Ramani, "mCAR:Software Framework Architecture for In-vehicle Pervasive Multimedia Services", Proceedings of the International MultiConference of Engineers and Computer Scientists 2009 Vol I IMECS 2009. pp1100-1105, 2009.