

시스템 가시성평가를 위한 유니버설미들웨어기반 Pervasive Memorial Engine 연구

이해준¹ · 황치곤¹ · 윤창표^{2*}

System Visibility of Universal Middleware Pervasive Memorial Engine

Hae-Jun Lee¹ · Chi-Gon Hwang¹ · Chang-Pyo Yoon^{2*}

¹Department of Convergence Software, Kyungmin University, Gyeonggi 11618, Korea

^{2*}Computer&Mobile Convergence, GyeongGi College of Science and Technology, Gyeonggi 15073, Korea

요 약

시스템 가시성평가는 복잡한 시스템과 고도의 신뢰성 분야인 In-Vehicle 산업에서 하드웨어 및 소프트웨어간의 융합과 역할 변화에서 시작되었다. 융합의 중심이 기술에서 문화로 자연스럽게 스며드는 형태로 진화하고 있다. 문화의 주변에 기술의 생태적 특징을 반영하기 위해 유니버설미들웨어의 장점인 생명주기모델을 활용하여 시스템의 가시성을 높이고 직관적 판단을 유도하여 혼란 상태를 대비할 수 있다. 본 연구에서는 유니버설미들웨어 기반의 데이터와 서비스모듈을 유기적으로 표준화 및 안정화하여 시스템 가시성 엔진을 시험하고 평가하였다. 이 모듈은 Intelligent Pervasive Cloud 모듈, Memorial Service 모듈, Life Cyclor 모듈로 구성하고 현재와 미래의 통신표준과 응용서비스 표준을 비롯한 다양한 요구사항을 반영하였다.

ABSTRACT

Presently, It is required to change convergence the role of hardware system and software technology that promoted trust of In-Vehicle for integrated complex system visibility evaluation. There is possibility for the period system can invoke unpredictable confusing blank state. The blank state systems have ecosystem characteristics that are supplied, maintained and operated through the complex interactions of technology and culture. Using universal middleware can support the life-cycle model and increase the visibility of complex systems and prepare for confusing situations. In this study, based on universal middleware, data and service dynamic standardized modules were evaluated to support stable system visibility platform. The system visibility module consists of Intelligent Pervasive Cloud module, Memorial Service module and Life Cyclor connection module. In addition, the analysis results are supported by various network application service standards through platform independent system and architecture.

키워드 : 차량제어서비스단말, 유니버설미들웨어, 차량융합단말, 시스템 가시성

Key word : In-Vehicle Service Gateway, Universal Middleware, ECU Service Platform, Vehicle System Visibility

Received 22 October 2017, Revised 31 October 2017, Accepted 05 November 2017

* Corresponding Author Chang-Pyo Yoon(E-mail:cpyoon@gtec.ac.kr, Tel:+82-31-496-6410)

Computer&Mobile Convergence, GyeongGi College of Science and Technology, Siheung-si 15073, Korea)

Open Access <https://doi.org/10.6109/jkiice.2017.21.11.2115>

print ISSN: 2234-4772 online ISSN: 2288-4165

©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.
Copyright © The Korea Institute of Information and Communication Engineering.

I. 서 론

컴퓨팅환경의 변화주기를 세대별로 구분해 본다면 지금은 시스템을 이루는 하드웨어 자원과 소프트웨어 자원의 경계가 사라지는 시대로 정의할 수 있다. 이 흐름을 우리는 융합이라고 부른다. 융합 환경이 거대해지고 시스템 외부에 존재하던 사물들이 네트워크를 통해 인간의 생활영역을 넘어서 사회와 문화 속으로 스며들어 오게 되었다. 네트워크의 다양성 안에서 근거리 통신망, 원거리 통신망, 전력 통신망, 무선 통신망, 차량 통신망 등 다양한 연결성의 표준화와 효율성의 요구 사항은 더욱 커지고 있다. 뿐만 아니라 데이터의 표준화를 비롯하여 보안 서비스를 비롯한 다양한 응용서비스 간의 융합의 복잡성은 시스템 가시성의 요구를 증가시키고 있다. 더 나아가 네트워크, 데이터, 응용서비스 간의 복합적인 융합 현상은 보면 다양한 컴퓨팅 구조로서 사물들의 존재와 진화의 원천이 되는 데이터를 인간의 사회, 문화, 철학적 해석으로 재정의 되기도 하였다.

이 연구는 사물인터넷을 비롯한 클라우드 컴퓨팅의 상용화와 고도화 되고 있는 시점에서 복잡하게 얽힌 시스템간의 관계를 기존의 기술적인 범위를 넘어서는 상황을 상정하고 있다[1]. 기술적 경계를 넘어서는 대표적인 분야 가운데 ICBMS¹⁾의 관계를 실질적인 적용 대상으로 하였다[2].

ICBMS분야는 복잡한 시스템이 구축된 이후 상대적으로 기존의 그것보다 유지보수, 안정성, 작동상태를 점검하는 방법에서 차이가 있을 수밖에 없다. 그 이유는 기존의 시스템은 데이터처리와 정보서비스처리를 기반으로 하여 지식 및 정보화 하는 것을 목적으로 하고 있지만[3] ICBMS에서는 인간의 사회, 문화에 깊숙이 관여하여 상호작용이 이루어지기 때문이다[4].

II. 본 론

시스템 가시성평가 엔진은 현재 4차 산업혁명의 발전으로 과거의 과학기술 혁명과는 다른 인간의 내면적이고 보이지 않은 영역이 드러날 수 있는 문제점 해결을 대비한 시스템 구조이다.

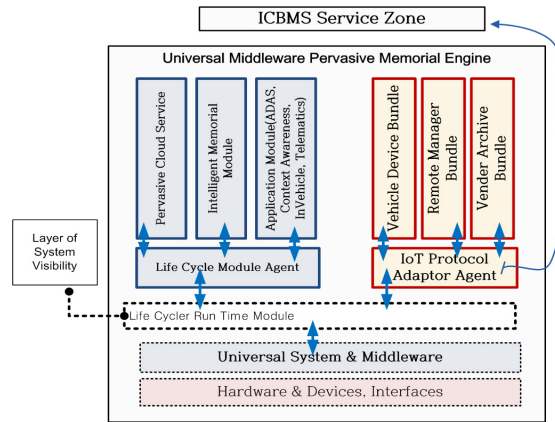


Fig. 1 Concept of Universal Middleware Pervasive Memorial Engine

그림 1에서는 ICBMS를 대상으로 하는 시스템 가시성의 영향과 컴퓨팅시스템 모델을 설명하고 있다. 시스템구조에서 엔진의 Residential Gateway상에서 동작하는 서비스, 데이터, 통신 표준을 생명주기 상태로 연관지어 선택 가능한 구조를 지원한다.

이 시스템 구조를 기반으로 한 차량내의 정보를 통합하고 시험해 보는 과정으로 활용할 수 있다. 다시 말하면 In-Vehicle내부의 정보를 외부의 System Visibility 모델로서 복잡한 차량 내 서비스에 대해 올바른 판단을 필요로 하는 시나리오 조합을 제시한다.

2.1. 유니버설미들웨어 Pervasive Memorial 모듈

유니버설미들웨어의 영역은 광범위한 컴퓨팅시스템 구성의 요구사항에 따라 시스템과는 독립적으로 하드웨어와 소프트웨어영역으로 구분한다. 이 가운데 통신시스템의 독립성, 데이터처리 독립성, 응용서비스의 독립성을 지원하는 각각의 표준화 모듈로 구분된다[5].

Table. 1 Application Standardize Module & Function

Item Name	Module	Function
Application Standardize	Life Cycle Module	Life Cycle Management Module for Independence System Guarantee
Communication Standardize	Protocol Adaptor Module	Data Process Combination of Device Implements into ICMBS Zone

1) ICBMS : IoT, Cloud, BigData, Mobile, Security를 통칭하는 용어.

표 1에서는 본 연구와 관련하여 Life Cycle Module 과 IoT Protocol Adaptor 모듈을 처리 하는 방법에 따라 구분하여 기능을 설명하고 있다.

유니버설미들웨어로 구성된 Pervasive Memorial 모듈의 큰 특징은 Residential Network의 기존에 동작중인 서비스들의 생성, 소멸과 현재 실행 중인 서비스 정보를 고려하여 결정하며 미래의 연관성 예측을 필요로 한다. 이 연계기능은 다양한 서비스제공자와 시스템에 참여하는 제조사를 비롯하여 사용자의 역할까지 복합적으로 형성된다. 실질적으로 이를 지원하는 민간표준인 OSGi²⁾에서는 기초적인 규격이 있으며 각각의 세계적 표준협의체와의 관련성도 깊다.

플랫폼을 지원하는 시스템적 표준을 기준으로 하여 TR-69, OSGi IoT EG RFP174[6], OSGi RFP 133 Cloud Computing[7] 개념을 응용하였다.

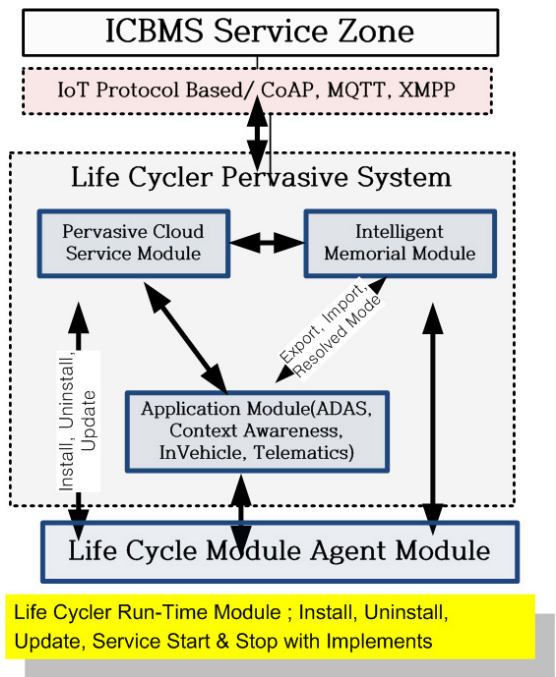


Fig. 2 Consist of Three Pervasive Module

2) OSGi : Open Service Gateway initiative Alliance 민간표준단체
 3) ECU : Electronic Control Unit으로 차량내부 컴퓨팅시스템 장치
 4) SAE-J1394 : Metric Nonmetallic Air Brake System Tubing으로 차량의 제어부품의 인터페이스 종류
 5) ADAS : Advanced Driver-Assistance System으로 첨단 운전자 지원 시스템

2.2. In-Vehicle System Visibility 모듈

In-Vehicle 시스템에서의 차량 상태정보는 시스템 가시성의 평가 대상이다.

이 모델은 이동성을 특징으로 차량 내부시스템을 통제하는 ECU³⁾의 기능과 서비스를 활용할 수 있다. 일반적인 차량과 구분되고 있는 자율자동차의 안전과 관련된 통신 표준인터페이스 및 프로토콜을 기준으로 한다. In-Vehicle과 관련된 서비스와 기기의 기능은 다음과 같은 변들로 구성하였다.

- In-Vehicle Interface : CAN, SAE-J1394⁴⁾
- Telematics/Info-Tainment Application : ADAS⁵⁾, Navigation, Multimedia Player

시스템가시성을 제공하는 핵심서비스의 구성은 그림 2에서 설명하고 있다. 핵심서비스 모듈은 Residential 상의 ICBMS의 요청으로 Pervasive Cloud Service 모듈과 Intelligent Memorial 모듈, Application 모듈이 각각의 순서와 상관없이 순열방식으로 동작하면서 수준별로 최적화된 시스템 가시성 정보를 제공하는 방식으로 구성한다. 각각의 역할과 기능은 다음과 같다.

- Intelligent Pervasive Cloud : 장소와 시간을 기준으로 하는 일시적인 최고 우선순위 결정서비스를 의미한다.

가. Memorial Service에 자연스럽게 요구되는 판단 정보를 스며들도록 지원 한다

나. 사례 : Life Cyclor Module에서 제공하는 라이브러리와 정보 가운데 가장 우선시 되는 클라우드 환경에서 실시간 변동성과 시스템 독립성 수준을 제공한다.

- Memorial Service : 시스템 가시성을 분석한 결과를 기반으로 하는 판단 요청 서비스를 의미한다.

가. 철학적 개념으로 회복탄력성을[8] 지원해주는 서비스를 의미한다.

나. 사례 : IoT플랫폼을 탑재한 ADAS에서 속도 제한 표지판 시스템의 속도를 인식하고 운전자의 상황 정보를 동시에 인식, 비교하여 정해진 기준에 따라 단

계적인 타자의 상태로 복귀[8] 하도록 정보를 제공하고 제어기능을 제공한다.

- Life Cycler Module : 시스템 운영자 역할을 수행한다. 가. 사물, 인간, 존재의 어떤 개념이나 실체로 나누어진 단위개체를 각각의 객체로 인식한다. 나. 생명주기와 개체간의 상호작용을 지원해주는 모듈을 말한다.

III. 분석 및 평가

3.1. 시스템 가시성 모듈의 효율성 계수

그림 2의 구성 시스템에서는 In-Vehicle의 시스템 가시성을 확인하기 위한 효율성 계수를 통해 시스템의 안정성을 검증하였다.

In-Vehicle 시스템에서는 차량내의 기기와 컴퓨팅 장치의 기능의 다양성을 엮어서 서비스를 제공하는 시나리오 기반 서비스를 제공한다[9].

효율성 계수는 이러한 응용서비스간의 전송효율이 중요하기 때문에 유니버설미들웨어 상의 CAN모듈과 SAE기기 인터페이스 모듈의 일부 기능을 성능 측정 변수로 적용하여 표 2와 같이 전송 테스트를 통하여 시스템 가시성 모듈의 효율성 계수를 평가하고 검증 하였다.

Table. 2 Application Standardize Module & Function

Label	Received KB/sec	Sent KB/sec	Avg. Bytes
HTTP Request	177.62	10.61	2310.2
Test Condition	7200 thread	3 user	No Error

$$S(E) = |P| + |Q| + |R| + \nu, (S(E) + \alpha \leq S(O)) \quad (1)$$

$$O = |P| \times |Q| \times |R|$$

$$\nu = S(E) - (|P| + |Q| + |R|)$$

(1)의 수식에서는 최대 시스템 모듈개수인 S(E)는 기기인터페이스 공유모듈인 |P|, 기기드라이버 공유모듈인 |Q|, 기기의 응용기능모듈인 |R|의 총합과 효율성 계수로 나타낸 ν 에 대한 차로 나타나게 된다. 여기서 α 는 시스템모듈의 최대개수로서 전체구성모듈의 합보

다 작은 조건이다.

3.2. 분석 결과

효율성계수인 ν 에 대해 In-Vehicle의 시스템 가시성을 확인하기 위한 유니버설미들웨어의 각 모듈의 응답 가시성을 측정해 보았다.

측정 방법에 대해서는 현재의 서비스, 최근의 서비스, 예상되는 서비스를 고려하여 테스트 단위를 3단계로 연속하여 측정하는 방법을 적용하였다.

그림 3에서 초록색 부분이 유니버설미들웨어 상에서의 시스템 가시성 모듈에 대해 Thread를 각각 세 개로 나누어 2회씩 1200개를 샘플링 하여 총 7200개의 HTTP Request를 성능 측정 결과를 분석한 그래프이다.



Fig. 3 Analnty of System Visible Data Stability

IV. 결 론

본 연구에서 제시한 시스템구조와 차량내부의 다양한 정보시스템을 테스트하여 다음과 같은 세 종류의 평가를 통해 가능성을 알아보았다.

첫 번째 모델은 유니버설미들웨어기반 Pervasive Memorial 모듈을 구성하고 ICMBs를 사례로 하여 기술적 흡수력이 높은 플랫폼 수준의 시스템을 중장기적으로 안전하게 운영하도록 하였다.

두 번째 모델은 In-Vehicle의 시스템 가시성을 확인하기 위한 모듈을 구성하였다. 예를 들어 자율 주행차 동차와 인간운전자의 결정이 경쟁할 경우를 처리할 수 있는 시스템 가시성이다.

세 번째 모델은 첫 번째와 두 번째를 순차적용하고 순열로 적용할 수 있는 유니버설컴퓨팅으로 처리할 수 있는 시스템 가시성 효과의 결론을 추론해 내는 모델이다.

결과적으로 이 시스템 가시성 모델을 통해 ICBMS의 단기적인 성능과 기능 측면에 집중되어 있는 현재의 산업구조에 적용할 수 있다. 또한, 중기적이고 예측 가능하며 궁극적인 시스템 품질을 향상시킬 수 있다. 시스템 가시성은 장기간 인류에 미칠 수 있는 중요한 문제이며 보완점을 제시하는 모델을 토대로 4차 산업혁명의 과정에서 기술적인 불안 요소를 제거하는데 일조 할 것으로 기대한다.

REFERENCES

- [1] H. J. Lee, "IoT and HoJupMong(The firstborn son)" Institute for Information & Communication Technology Promotion (Weekly Trend Report) No.1802, pp.2-13, 2017.
- [2] H. T. Joo, "Development of Smart Mediator for Mashup Service and Information Sharing among ICBMS Platforms," Institute for Information & Communication Technology Promotion No.1711026755, 2016.
- [3] Du Zhiquan, Yu Nan, Cheng Bo, and Chen Junliang, "Data Mashup in the Internet of Things," in *Proceedings of International Conference on Computer Science and Network Technology*, pp.948-952, Apr. 2011.
- [4] T. Y. Kim and H.T.Joo, "Improved Mobile integrated SNS gateway architecture for Internet of Things environment," in *Proceedings of the winter Korean Institute of Communication and Information Science*, pp.831-832, Jan. 2015.
- [5] H. J. Lee and D. Y. Seo, "The Study of Dynamic Service Platform for Smart Grid Convergence Service," *Journal of the Korea Knowledge Information Technology Society*, vol.8, no.6, pp.91-100, Dec. 2013.
- [6] OSGi Alliance RFP 174 Initial IoT Requirements Draft, [Internet]. Available: <https://github.com/osgi/design>.
- [7] OSGi Alliance RFP 133 Cloud Computing Proposed Final Draft, Enterprise Expert Group [Internet]. Available: <http://www.osgi.org>.
- [8] D.W. Lee and G.H. Kwon, "An Analysis on the Determinants of Disaster Resilience: Focused on Natural Disaster," *Journal of the Korea Association for Policy Studies*, vol.26, no.2, pp.475-510, June 2017.
- [9] H.D. Park and J.S. Oh, "Forward Vehicle Movement Estimation Algorithm," *Journal of the Korea Institute of Information and Communication Engineering*, vol.21, no.9, pp.1697-1702, Sep. 2017.



이해준(Hae-Jun Lee)

1998년 한신대학교 컴퓨터학과 이학사
 2010년 한국산업기술대학교 컴퓨터공학과 공학석사
 2014년 한국산업기술대학교 컴퓨터공학과 공학박사
 2014~현재 경민대학교 융합소프트웨어과 교수
 2004~현재 OSGi Users Forum Korea 운영자
 ※관심분야 : 유니버설컴퓨팅, 인지과학컴퓨팅, 사물인터넷, 유니버설 보안, OSGi



황치곤(Chi-gon Hwang)

1995년 창원대학교 경영학과 경영학사
 2004년 광운대학교 정보통신학과 공학석사
 2012년 광운대학교 컴퓨터공학과 공학박사
 2006년~2015 (주)인찬 연구원
 2015년~현재 경민대학교 융합소프트웨어과 교수
 ※관심분야 : 모바일 클라우드, 멀티미디어 온톨로지, 클라우드 컴퓨팅, 데이터 상호운용



윤창표(Chang-Pyo Yoon)

1998년 광운대학교 전자계산학과 이학사

2001년 광운대학교 컴퓨터과학과 공학석사

2012년 광운대학교 컴퓨터과학과 공학박사

2012년~현재 경기과학기술대학교 컴퓨터모바일융합과 교수

※관심분야 : 모바일 클라우드, 안드로이드 보안, 멀티미디어 온톨로지, 네트워크 프로토콜, 무선 네트워크, 네트워크 보안