

논문 2016-53-12-9

사물인터넷 기반 블렌더 제어 및 알람 서비스를 위한 애플리케이션 개발

(Development of Application for Blender Control and
Alarm Service based on IoT)

권 동 욱*, 임 완 수**

(Donguk Kwon and Wansu Lim)

요 약

사물인터넷 (Internet of Things, IoT)은 디바이스들이 직접 통신을 하여 서로의 정보를 공유하는 네트워크 기술이며, 최근 다양한 산업에 응용되고 있다. 특히 가전기와 사물인터넷의 융합은 소비자에게 신속하고 편리한 접근성을 제공하여 신 시장 창출을 주도하고 있다. 이에 본 논문은 여러 가전기기 중 사물인터넷 적용이 시작단계에 있는 주방가전에 집중하여, 주방에서 많이 사용되는 블렌더를 위한 사물인터넷 기반 애플리케이션을 개발하였다. 구현한 애플리케이션은 디지털 컨트롤러, 유지/보수 알람, 해동 알람 등 3가지 기능을 제공한다. 디지털 컨트롤러는 기존의 기계식 버튼을 이용하여 조절하는 다양한 블렌딩 방법을 애플리케이션의 버튼과 바(Bar)로 제어하는 기능을 제공하고, 유지/보수 알람 기능을 통해서 블렌더의 블레이드, 모터 등 중요 부품의 이상 유무를 확인할 수 있으며, 해동 알람 기능은 냉동 재료 조리 시 적정 온도에서 블렌딩 할 수 있도록 온도 설정을 하고 설정온도가 되면 알람이 발생하는 기능을 제공한다.

Abstract

The Internet of Things (IoT) interconnects every device by allowing them to communicate directly and share information with each other and has been recently applied to various industrial fields. The integration of home appliances with IoT has led to the creation of new markets by providing quick and better experience to consumers. Although IoT has been integrated into most modern day appliances, there have been few developments for kitchen appliances. This paper presents the development of integrating IoT with the blender, one of the most widely used appliance in the kitchen. A custom application was made to interact with the blender that provides three main functions: digital controller, maintenance, and defrosting alarm. The function of digital controller provides wireless control to the conventional blender. The maintenance function detects and alerts the user on blender reliability with the intent of enabling the anticipation of hardware failures. The defrost alarm alerts the user when the ingredient has reached the appropriate and desired temperature when cooking frozen food.

Keywords : Internet of things, Application, Blender

I. 서 론

사물인터넷 기술이란 인터넷 기반으로 모든 사물을 연결하는 차세대 인터넷 패러다임이자 지능형 기술 및

서비스이다^[1~2]. 이러한 사물인터넷 기술은 네트워크, 플랫폼, 서비스를 포괄하는 융합 기술로서 다양한 연구 및 개발이 진행 중에 있다^[3~4]. 정보 기술 연구 및 자본 회사 가트너에 따르면 2009년까지 사물 인터넷 기술을

* 학생회원, ** 정회원, 국립금오공과대학교 IT융복합공학과
(Department of IT Convergence, Kumoh National Institute of Technology)

© Corresponding Author (E-mail: wansu.lim@kumoh.ac.kr)

※ 본 과제(결과물)는 교육부의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 산학협력선도대학(LINC)육성사업의 연구결과입니다.

Received : October 4, 2016 Revised : November 1, 2016 Accepted : November 18, 2016

사용하는 사물의 개수는 9억 개였으나 2020년까지 이 수가 260억 대에 이를 것으로 예상하였고^[5], 시스코 시스템즈는 2013년부터 2022년까지 10년간 사물 인터넷이 14조 4천억 달러의 경제적 가치를 창출할 것으로 전망하고 있다^[6].

최근 사물인터넷 기술은 가정용 전자기기 분야에서 상용화되어 다양한 제품이 출시되고 있다^[7]. 삼성 전자는 '삼성 패밀리 허브 냉장고'를 출시하여 사물인터넷 기술을 이용한 냉장고 관리 및 맞춤 쇼핑을 가능하게 하였고^[7], 코웨이는 사물인터넷 정수기 '아이오케어'에서 애플리케이션을 이용하여 물 사용량에 따른 살균 주기 관리를 가능하게 하였다^[8]. 또한 사용자의 신체 활동량을 모니터링하고, 이를 통해 획득한 신체정보를 SNS에 공유하는 제품도 출시됨으로써 사물인터넷과 융합한 제품은 지속적으로 신 시장을 개척하고 있다^[9].

다양한 사물인터넷 융합 가전제품이 개발되고 있음에도 불구하고, 국내에 2000억원 규모의 시장이^[10] 형성되어 있는 블렌더의 경우에는 여전히 모터의 성능 개선과 외관 디자인 변경 등 하드웨어 향상에 개발이 치중되어 있다. 따라서 본 논문은 사물인터넷 기술을 블렌더에 적용하여 블렌더 제어 및 알람서비스를 제공하는 애플리케이션을 개발하였다. 애플리케이션은 블렌더의 다양한 기계식 버튼을 애플리케이션 상에 구현한 디지털 컨트롤러 기능, 블레이드와 모터의 사용 시간을 기록하여 누적 시간이 설정시간을 초과할 때 정비 알람을 사용자에게 알려주는 유지/보수 기능, 마지막으로 냉동 식품을 적정 온도에서 조리할 수 있도록 온도를 사용자에게 알려주는 해동 알람 기능으로 구현하였다.

II. 관련 연구

1. 사물인터넷 기반 애플리케이션 개발 현황

사물인터넷은 다양한 기술 분야에서 응용되고 있으며 사물인터넷 기반 애플리케이션에 관한 주요 연구 결과는 다음과 같다. [11]은 전력관리 애플리케이션을 개발하였으며, 전기화재와 감전을 모니터링하는 기능, 가전기기 동작 제어 기능, 대기전력을 차단하는 기능을 제공한다. [12]는 스마트 멀티탭과 이를 제어할 수 있는 애플리케이션을 개발하여, 전자기기의 전원 제어와 화재 대비 기능을 구현하였다. [13]은 핑거프린트 기반 위치추적 애플리케이션과 데이터베이스 구축용 애플리케이션을 구현하여 위치 경로를 파악하는 기능을 제공하였다. [14]는 사용자의 위치, 시간, 행동 등 여러 데이터

를 조합하여 사용자에게 필요한 애플리케이션을 자동으로 선정하여 리스트를 보여주는 애플리케이션을 개발하였으며, 다른 객체들과 연동되어 사물인터넷을 확장할 수 있는 가능성을 열었다.

2. 국내 블렌더 개발 현황

블렌더는 핸드 블렌더부터 고성능 블렌더까지 다양한 제품군이 있으며, 최근 웰빙 영향으로 소비자의 수요가 지속적으로 늘고 있다. 국내 블렌더 시장은 2015년 1700억 원대의 시장규모에서 올해 2000억 원대를 넘길 것으로 전망되며, 약 100여개의 브랜드가 국내에서 경쟁하고 있다. 대표 제조사의 개발 현황은 다음과 같다^[10].

- NUC : 3000cc의 대용량과 자동으로 종료되는 제어 기능과 2가지 쿠킹 모드를 지원하는 블렌더 개발
- 한샘 : 진공상태에서 식재료 블렌딩하여 거품없이 갈리고 진공으로 보관 가능한 블렌더 개발
- 리쿱 : 3200W의 고성능 모터로 분당 3만 번 회전하는 블렌더 개발
- 모닉스동양 : 음식물의 수분탈수와 마늘박피 기능까지 추가한 국내 최대용량 4000cc 블렌더 개발

국내 제조사의 최신 블렌더 제품에서 보듯이 현재 블렌더 개발은 분쇄력 향상 및 다양한 기능 추가에 집중하고 있어서 ICT 기술인 사물인터넷을 접목한 제품은 출시되고 있지 않다. 그러나 블렌더를 포함한 모든 가전기기의 미래는 사물인터넷 융합으로 개발이 진행되고 있기에, 본 연구는 블렌더의 기계적 성능 향상보다는 사물인터넷 기반 블렌더를 제안하고자 한다.

III. 블렌더 제어 및 알람 서비스 설계

애플리케이션의 레이아웃은 그림 1(a)와 같이 구성하였다. 레이아웃은 디지털 컨트롤러, 유지/보수, 해동 등 주요 기능과 블렌더와 무선 통신을 위한 블루투스 연결, 그리고 사용설명과 FAQ를 제공하는 도움말로 구성하였다. 그림 1(b)는 블렌더의 구조도이며 애플리케이션의 각종 제어신호를 처리하기 위한 마이크로컨트롤러, 블렌더의 모터와 블레이드의 상태를 기록하는 센서, 냉동 재료의 온도를 측정하기 위한 센서, 그리고 애플리케이션과 무선통신을 위한 블루투스 모듈로 구성되어 있다.

디지털 컨트롤러는 블렌더의 동작 버튼 및 다이얼 등 기계식 컨트롤러를 애플리케이션에서 구현한 것으로 레

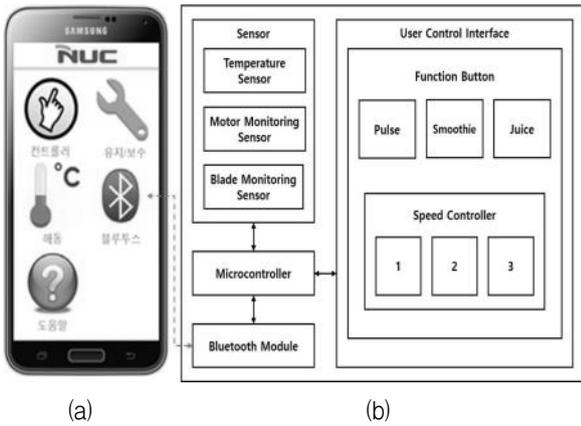


그림 1. (a) 애플리케이션 레이아웃, (b) 블렌더 구조도
 Fig. 1. (a) Application layout, (b) Block diagram of blender.

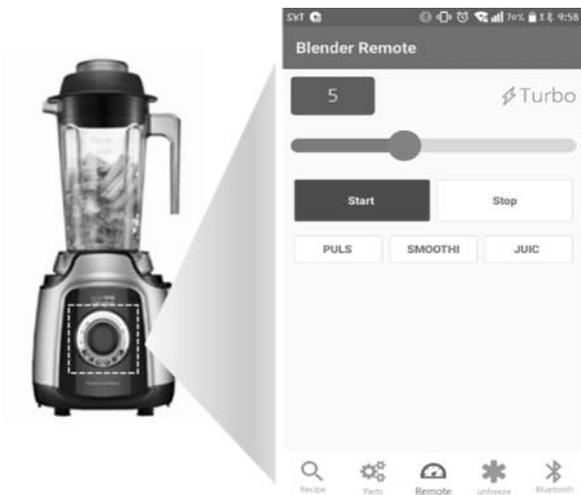


그림 2. 블렌더의 기계식 컨트롤러를 디지털 컨트롤러로 구현
 Fig. 2. Layout of digital controller for the blender.

이아웃은 그림 2와 같다. 그림 2의 “Turbo”는 블렌더를 최고 속도로 동작하게 하며, 토글 버튼 형식이어서 동작을 멈출 때는 버튼을 다시 누르면 된다. 빨간 색 바(Bar)는 블렌딩 속도를 1에서 12까지 12 단계로 조절할 수 있는 기능을 제공하며, 바를 왼쪽에서 오른쪽으로 움직일 때 바탕화면에 숫자가 표시되도록 설계하였다. 따라서 사용자가 원하는 단계에 바를 정지하면 그 단계에 해당하는 속도를 포함하는 제어신호가 생성되며, 바를 이용한 블렌더 동작은 Start, Stop버튼을 이용하여 시작과 마침을 제어한다. 마지막으로 “PULSE”, “SMOOTHIE”, “JUICE”는 각각 일시 갈림, 부드러운 갈림, 주스 갈림 등 특수 블렌딩 기능을 제공하는 버튼이며, 블렌더는 앱으로부터 제어신호를 받으면 각 기능에 해당하는 방식으로 조리를 한다.



그림 3. 유지/보수 기능 실행 과정
 Fig. 3. Component Monitoring Procedure.

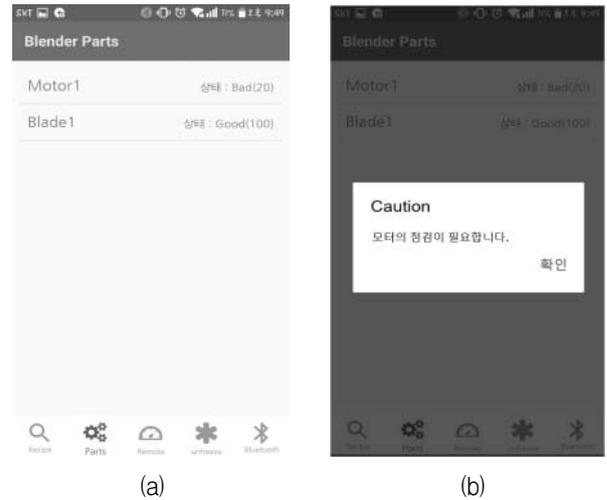


그림 4. (a) 모터와 블레이드의 상태 표시, (b) 모터 점검 알림 팝업 창
 Fig. 4. (a) Status monitoring of the motor and blade for maintenance, (b) Motor alarm message.

유지/보수 기능은 블레이드, 모터 등 블렌더의 중요 부품의 상태를 모니터링하며, 각 부품에 문제가 생기면 사용자에게 알람 서비스를 제공한다. 그림 3은 유지/보수 기능을 구현한 화면이며 애플리케이션을 실행하고 블렌더와 블루투스 연결을 한 후(Step1), 각 부품의 누적 사용 시간을 화면에 표시한다(Step2). 각 부품의 누적 사용 시간과 미리 설정한 누적 사용 임계값을 비교하여(Step3), 만약 누적 사용시간이 임계값을 초과한 부품이 있다면 화면에 점검을 요청하는 알람을 발생시킨다(Step4). 애플리케이션이 실행되지 않은 상태에서 블렌더를 이용할 때에는 모터와 블레이드의 사용량은 블렌더의 메모리에 기록이 되며, 애플리케이션 실행 시 기록된 결과가 애플리케이션으로 전송된다. 그림 4는 유지/보수 기능의 예시로서 유지/보수 기능이 실행되면 애플리케이션은 블렌더로 사용량을 물어보는 제어신호를 전송하며, 제어신호를 수신한 블렌더는 모터 모니터링 센서와 블레이드 모니터링 센서에서 각각 측정된 모

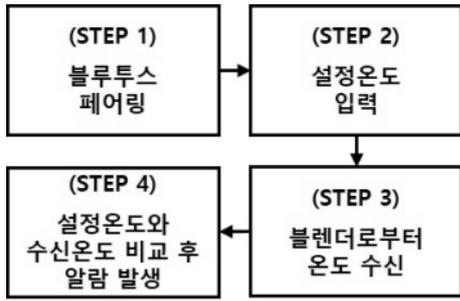


그림 5. 해동 기능 실행 과정
Fig. 5. Defrost Function Procedure.

터 사용량과 블레이드의 사용량을 애플리케이션으로 전송한다. 그림 4(a)는 블렌더로부터 모터와 블레이드의 사용량을 수신한 화면이며, 모터는 설정한 임계값 보다 많이 사용하였으므로 상태가 Bad로 표시되었고, 블레이드는 사용량이 많지 않아서 Good으로 표시되었다. 또한, 모터의 상태는 Bad로 판명되었으므로, 그림 4(b)와 같이 사용자의 애플리케이션에 경고 알람이 팝업 창으로 표시되어 안전사고를 방지하도록 도움을 준다.

해동 기능은 냉동 재료를 블렌딩 할 때 예상되는 블렌더의 손상, 덜 섞임 등의 문제를 해결하기 위해 개발하였으며, 그림 5와 같이 설계하였다. 애플리케이션을 실행하고 블렌더와 블루투스 연결을 한 후(Step1), 애플리케이션에서 조리하고 싶은 온도를 바를 이용하여 설정 한다(Step2). 사용자가 블렌더에 조리할 냉동 재료를 투입하면 온도 센서는 냉동 재료의 온도를 5분 단위로 측정하여 애플리케이션으로 전송하고(Step3), 사용자의 설정 온도와 냉동 재료의 온도가 같아지면 애플리케이션에 알람이 발생하여(Step4) 사용자에게 조리하기 적절한 온도가 되었음을 알려준다. 그림 6은 해동 기능의 예시로서 그림 6(a)에서 조리하기를 원하는 온도를 바를 이용하여 3°C로 설정하여 화면에 Target 3°C로 표시되었고, 현재 냉동 재료를 담은 블렌더의 온도는 -2°C여서 Current -2°C로 표시되었다. 그림 6(b)은 시간이 지난 후 냉동 재료의 온도가 설정한 온도인 3°C가 되어 애플리케이션에 알람이 발생한 화면이다.

IV. 블렌더 제어 및 알람 서비스 성능분석

개발한 애플리케이션의 성능분석 실험을 위하여 엔유씨전자 러빙홈 EPB-L150 블렌더를 사용하였으며, 애플리케이션은 구글 안드로이드 스튜디오를 이용하여 안드로이드 6.0 마시멜로 (Marshmallow) 버전으로 구현하였다. 안전상의 이유로 애플리케이션과 블렌더가 블

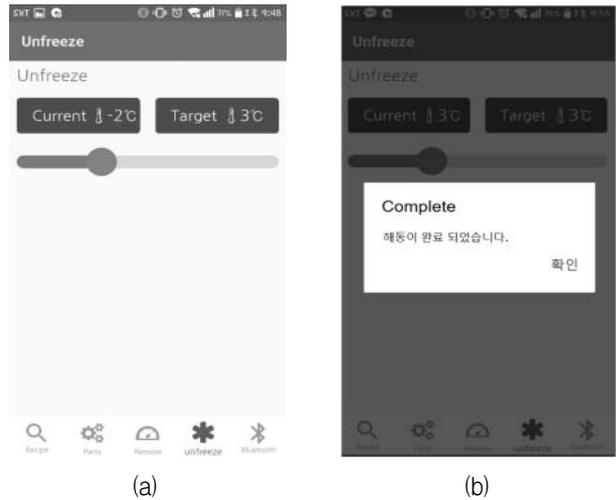


그림 6. (a) 블렌더의 냉동 재료 온도와 사용자 설정온도 표시, (b) 해동 완료 알림 팝업 창
Fig. 6. (a) Example of blender and target temperature for defrosting, (b) Defrost Alarm Message.

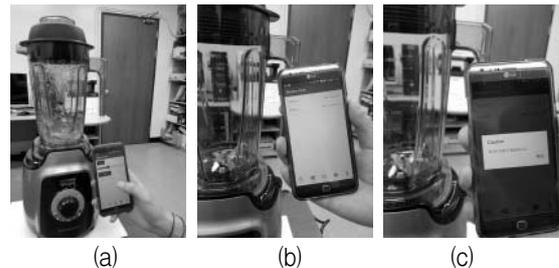


그림 7. (a) 디지털 컨트롤러 실험, (b) 유지/보수 실험 (c) 모터 알람 실험
Fig. 7. (a) Digital controller function (b) Maintenance function (c) Motor failure alarm.

루투스로 연결되면 블렌더는 오직 애플리케이션으로만 제어되며, 블렌더의 기계식 버튼으로는 블렌더를 제어할 수 없게 설계하였다. 또한, 블렌더의 동작이 정지 상태에서만 애플리케이션과 블루투스로 연결할 수 있도록 설계하여 안전사고를 대비하였다.

그림 7(a)는 디지털 컨트롤러 테스트 화면이며, 애플리케이션에서 구현한 Turbo, 바(Bar)를 이용한 속도설정, 특수 기능 버튼 등 모든 기능이 정상 동작함을 확인하였다. 그림 7(b)는 유지/보수 기능 테스트 화면이며 블렌더의 센서에서 측정된 모터와 블레이드 사용 시간이 애플리케이션에 정확히 전송됨을 확인하였다. 또한 알람 테스트를 위하여 모터에 부착한 센서의 측정값을 임계값보다 높게 설정한 후 애플리케이션에 모터 사용량을 전송하도록 하여, 그림 7(c)와 같이 애플리케이션에 모터에 대한 알람이 팝업 창으로 나타나는 것을 확인하였다. 해동 기능 테스트는 그림 8과 같으며, 애플리



(a) (b)

그림 8. (a) 얼음이 들어있는 블렌더를 이용한 해동 기능 실험, (b) 얼음이 녹은 후 나타나는 해동알림 메시지

Fig. 8. (a) Defrost function with ice, (b) Ice defrost alarm.

케이션에서 설정온도는 3°C로 하였다. 냉동 재료는 얼음으로 하였으며, 얼음을 그림 8(a)와 같이 용기에 넣고 블렌더에서 5분마다 냉동 재료의 온도를 측정하여 애플리케이션으로 송신하는 것을 확인하였다. 얼음을 블렌더에 넣고 애플리케이션에서 처음 수신한 온도는 -2°C였으며, 1시간 30분 후에 그림 8(b)와 같이 얼음이 모두 녹은 후 3°C가 애플리케이션에 수신되었다. 설정온도인 3°C와 같은 온도가 블렌더에서 수신된 후 애플리케이션에서 그림 8(b)와 같이 알람이 팝업 창으로 나타나는 것을 확인하였다.

IV. 결 론

본 논문은 주방 필수 가전인 블렌더를 위한 사물인터넷 기반 애플리케이션을 개발하였다. 애플리케이션은 블렌더의 블렌딩 기능을 제어하는 디지털 컨트롤러 기능, 블렌더의 모터, 블레이드 등 핵심 부품을 모니터링하는 유지/보수 기능, 냉동 재료 조리를 위한 해동 기능 등 3가지 기능을 제공하도록 구현하였으며, 애플리케이션과 블렌더는 블루투스 통신을 통하여 제어신호를 송수신하도록 설계하였다. 블렌더에는 애플리케이션에서 수신한 각 기능별 제어신호를 처리하는 제어부가 있으며, 모터와 블레이드의 사용량을 측정하기 위한 센서와 냉동 재료의 온도를 측정하기 위한 센서가 설치되었다. 개발한 애플리케이션의 3가지 기능은 판매중인 블렌더를 이용한 필드 테스트를 통하여 정상 동작함을 확인하였다.

REFERENCES

- [1] S. H. Kim, "Internet of Things technology", Magazine of the IEEK, Vol.53, No 3, pp. 64-71, 2016.
- [2] Y. H. Kang, Research Trends of Application Framework for Building Internet of Things, Magazine of the IEEK, Vol. 42, No.3, pp. 16-24, 2015.
- [3] S. M. Chun, H. S. Kim, C. G. Ham, Y. S. Chung and J. T. Park, "Reliable Mobility Management Using CoAP in Internet of Things Environments", Journal of The Institute of Electronics and Information Engineers of Korea, Vol 53, No 8, pp. 13-18, August 2016.
- [4] H. S. Kim, S. M. Chun, Y. S. Chung and J. T. Park, "Design and Implementation of ISO/IEEE 11073 DIM Transmission Structure Based on oneM2M for IoT Healthcare Service", Journal of The Institute of Electronics and Information Engineers of Korea, Vol.53, NO.4, April 2016.
- [5] Gartner WebSite, <http://www.gartner.com>
- [6] Victor Mayer-Schonberger, Kenneth Cukier "Big Data: A Revolution That Will Transform How We Live, Work, and Think", Mariner Books.
- [7] Samsung WebSite, <http://www.samsung.com>
- [8] Coway WebSite, <http://mall.coway.co.kr>
- [9] J. A. Jeon, N. S. Kim, J. G. Go, T. J. Park, H. Y. Kang and C. S. Pyo, "IoT Device Product and Technology Trends", Journal of The Korean Institute of Communication Sciences, Vol. 31, No. 4, pp. 44-52, April, 2014.
- [10] Electronic Times of Korea, <http://www.etnews.com/20150821000135>
- [11] Y. O Han and D. W. Kim, "The Development of Android Application for Intelligent Concert," The Korea Institute of Electronic Communication Sciences, Vol. 8, No. 10, 2013.
- [12] J. S. Min, S. H. Lee, I. U. Song, O. J. Kim, Y. G. Choi, Y. H. Jung, and J. S. Ahn, "Smart Multiple-Tap for Home Automation over Home Networks," Journal of Korea Information Science Society, Vol. 18, No. 10, 2012.
- [13] S. H. Kim, H. S. Son, S. H. Kim, and C. W. Lee, "Fingerprint-based indoor location tracking application development and performance analysis," Journal of the Institute of Electronics Engineers of Korea, Vol. 2014, No. 11, pp. 677-680, 2014.
- [14] R. S. Jung and I. K. Ryu, "Design and Implementation of Context Aware App Selection Service on Mobile Environment," Journal of the Korean Society for Internet Information, Vol. 2013, No. 6, pp. 133-134, 2013.

— 저 자 소 개 —



권 동 옥(학생회원)
2016년 국립금오공과대학교 전자
공학부 학사 졸업.
2016년~국립금오공과대학교 IT
융복합공학과 석사과정

<주관심분야 : 사물인터넷, 신호처리, 패턴인식>



임 완 수(정회원) - 교신저자
2006년 한국항공대학교 정보통신
공학과 학사 졸업.
2010년 광주과학기술원 정보통신
공학과 박사 졸업.
2014년 9월~현재 금오공과대학
교 전자공학부 조교수.

<주관심분야 : 사물인터넷, 무선통신, 신호처리>