
13.56MHz RFID 시스템을 이용한 실버 인터넷 전화 구현에 관한 연구

정성헌*, 오정훈**

A Study on the Implementation of the Silver Internet Phone based on 13.56Mhz
RFID System

Sung-Heon Jung*, Jeong-Hoon Oh**

요 약

본 논문은 13.56MHz RFID 시스템을 이용한 실버 인터넷 전화의 구현에 관한 연구이다. 인터넷의 발전과 더불어 인터넷 전화가 현재 상용화되어 사용되고 있지만, 실버 세대들에게는 여전히 사용의 불편함이 존재한다. 본 논문은 인터넷 전화의 두 가지 형태 중 어플리케이션 방식과 13.56MHz의 RFID 기술을 접목하여, 실버 세대들의 인터넷 사용의 불편함을 개선하고자 한다. 본 논문에서 구현된 실버 인터넷 전화의 경우 사용자는 단지 사진이나 특정 정보가 기재된 RFID 태그만을 이용하여 원하는 대상에게 전화를 걸 수 있는 장점이 있다.

ABSTRACT

This paper is a study on the implementation of internet phone for silver generation based on RFID system. Together with the development of internet, the commercial internet phone is being used widely. However the usage of internet phone is still not convenient with silver generation. In this paper, we use one of the internet phone type called application method and 13.56MHz RFID technology to improve the usage of internet phone. The new silver internet phone can make a phone call only by using RFID tag that has a picture or some information of callee.

키워드

RFID, 인터넷, 전화, 실버

Key word

RFID, Internet, Phone, Silver

* 충남대학교

** 대덕대학

접수일자 : 2009. 05. 25

심사완료일자 : 2009. 08. 01

I. 서 론

본 논문은 13.56MHz RFID 시스템을 이용한 실버 인터넷 전화 개발에 관한 연구이다. 인터넷의 발전과 더불어 현재 많은 인터넷 전화가 상용화되고 있다. 대표적으로는 스카이프[1], MyLG070[2], KT 인터넷 전화기[3], 삼성 와이즈070[4] 등이 존재한다. 최근 인터넷 전화기는 많은 사용자를 확보하고 있는 추세이며, 그 시장 규모는 그림 1과 같다.

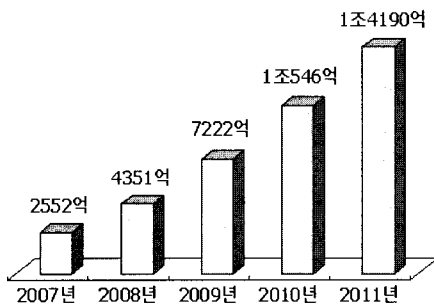


그림 1. 인터넷 전화 시장 규모 추이(한국IDC)
Fig. 1 The scale of internet phone market

인터넷 전화는 그 동작 방식에 따라 두 가지로 구분된다. 첫째, 컴퓨터상에서 동작하는 어플리케이션 방식이다. 어플리케이션 방식은 컴퓨터에 응용프로그램 형태로 설치되어 인터넷망에 연결된 컴퓨터를 이용하여 컴퓨터와 컴퓨터간 전화 또는 컴퓨터와 일반전화간 통화 및 그 반대의 기능을 지원한다. 어플리케이션 방식의 대표적인 프로그램으로는 스카이프가 있으며, 그 외 네이버폰[5], 네이버폰[6]이 존재한다. 둘째, 하드웨어적인 장치를 이용한 인터넷 전화기이다. 첫째 방식의 경우 반드시 인터넷 망에 연결된 컴퓨터가 필요한 것에 반해, 두 번째 방식은 컴퓨터가 없더라도 하드웨어적인 인터넷 전화기만 있다면, 인터넷망에 접속하여, 일반 전화와 통신 가능한 형태이다. 이와 같은 형태로는 MyLG070이 대표적인 서비스라고 할 수 있다. 하드웨어 방식을 이용한 인터넷 전화의 경우 대부분 무선망을 사용함으로써 무선랜의 특성상 많은 음영지역이 발생하는 문제점이 존재한다.

본 논문에서는 어플리케이션 방식의 인터넷 전화를 RFID 시스템에 접목하여, 실버세대들이 쉽게 인터넷 전화를 사용할 수 있도록 구현하였다. 실버세대의 인터넷 사용량은 그림 2와 같이 증가 추세이지만, 사용법의 어려움과 번거로움으로 인해 인터넷 전화 사용률은 높지 않은 편이다. 그림 2는 2006년 대비 2007년도의 각 세대별 인터넷 사용률을 도표로 표시한 것이다[7]. 그림 3은 2007년 기준 50대 이상 인터넷 이용자의 이용실태를 분석한 자료이다[8].

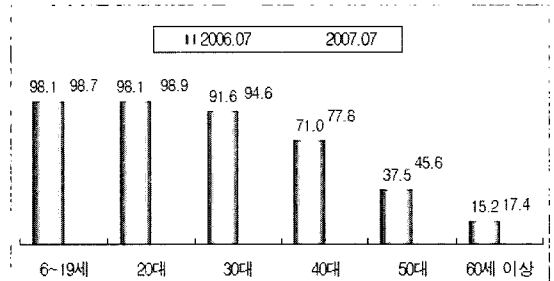


그림 2. 세대별 인터넷 사용률
Fig. 2 Internet usage statistics for each generation

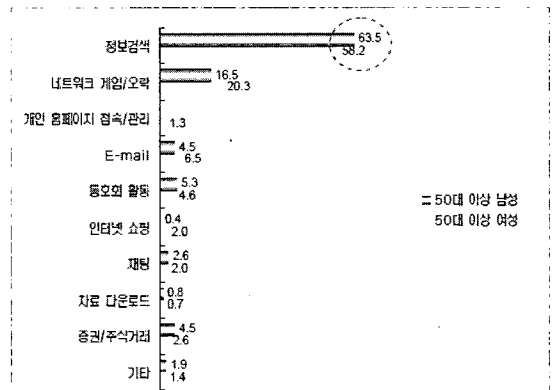


그림 3. 실버 세대들의 인터넷 이용 경향
Fig. 3 The trend of internet usage for silver generation

본 논문의 2장에서는 RFID에 대한 개요를 설명하며, 3장에서는 RFID를 이용한 실버 인터넷 전화의 전체 시스템에 대해 설명한다. 4장에서는 구현과 실험, 그리고 5장에서는 논문의 결론에 대해 설명한다.

II. RFID 개요

RFID(Radio Frequency Identification)는 무선 주파수를 이용하여 수cm에서 수십 m 거리에 떨어져 있는 사물이나 사람에 부착된 태그를 인식하고, 인식된 태그가 지니고 있는 정보를 주고받을 수 있도록 하는 비접촉식 정보 인식 기술이다. 기존에 실생활에서 많이 사용되고 있음에도 불구하고 비, 눈, 오염 등 환경적인 요인에 의해 제약을 받는 바코드와 함께 극히 제한된 거리(수mm~수십mm)에서만 인식이 되는 마그네틱 카드를 대체할 수 있는 기술로 주목받고 있다. 특히, 모든 대상 사물에 통신 기능이 있는 태그를 부착하고 이를 통해 사물의 정보 및 주변의 환경 정보를 탐지, 네트워크를 통해 모든 정보를 관리한다는 USN(Ubiquitous Sensor Network) 개념을 실현하기 위해 RFID는 필수적인 기술 중 하나이다. [9]. 최근 산업 사회가 유비쿼터스 환경으로 진화하면서 물류, 유통, 교통 등의 많은 산업 분야에서 RFID를 이용한 시스템을 도입하고 있다 [10][11]. 그림 4는 2008년 기준 RFID/USN 분야의 시장 규모를 예측한 자료이다[12].

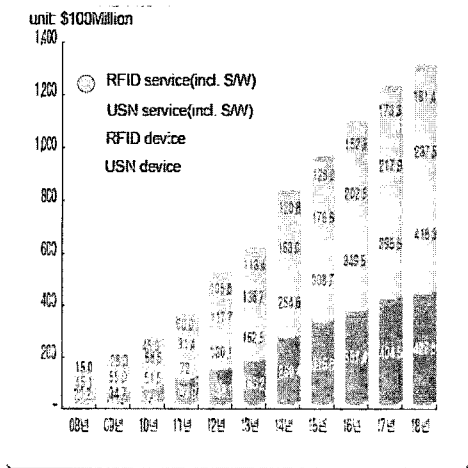


그림 4. RFID/USN 시장 예측 규모
Fig. 4 The scale of RFID/USN market

RFID를 일반 전화기에 적용하여 실버 세대들의 전화 사용 편의성을 증진시킨 디자인 제품으로는 그림 5의 tphone[13] 이 존재한다. tphone은 RFID 리더를 일반 전화기에 내장하고, 태그에 전화를 거는 대상의 사진을 인

쇄하여, 해당 태그를 이용하여 간단히 전화를 걸 수 있는 장치이다.

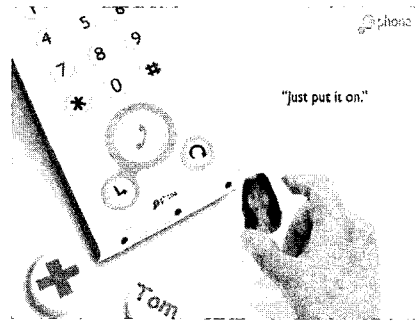


그림 5. RFID를 이용한 일반 전화기
Fig. 5 The general phone based on RFID

본 논문에서는 13.56MHz 주파수를 사용하는 RFID 기술을 현재 많이 사용되고 있는 인터넷 전화에 접목하여, 실버 세대들이 인터넷 전화를 편하게 사용할 수 있도록 구현하였다.

III. RFID를 이용한 실버 인터넷 전화

본 논문에서는 인터넷 전화의 두 가지 방식 중 어플리케이션 방식을 기반으로 하여 구현한다. 어플리케이션 방식의 경우 컴퓨터가 인터넷 망에만 연결되어 있으면, 언제 어디서든지 인터넷 전화를 사용할 수 있다는 장점이 있으며, 추가적인 하드웨어의 구매 또한 요구하지 않는다. RFID 시스템을 이용한 실버 인터넷 전화의 전체 구조는 그림 6과 같다.



그림 6. RFID를 이용한 실버 인터넷 전화의 구조도
Fig. 6 The block diagram of silver internet phone

가. 태그

RFID를 이용한 실버 인터넷 전화에서 태그는 사용자의 아날로그식 전화번호부를 대체한다. 카드 형태의 태그에는 대상자의 사진이나 기타 정보들이 인쇄될 수 있으며 사용자는 해당 태그를 리더기에 근접시킴으로써 원하는 대상에게 전화를 걸 수 있다. 그림 7은 실버 인터넷 전화에서 사용되는 태그의 형태이다. 각 태그는 전화대상을 의미한다.



그림 7. 태그의 형태
Fig. 7 The form of Tags

나. RFID 리더

RFID 리더기와 태그는 13.56MHz의 주파수 대역을 사용하며, ISO 14443A 규격을 지원한다. RFID 리더기의 시스템 구성도는 그림 8과 같다.

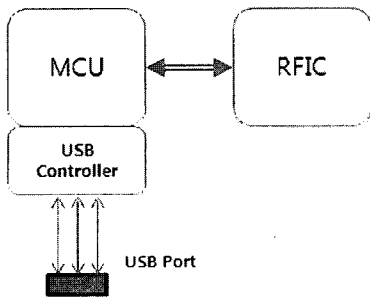


그림 8. RFID 리더기 구성도
Fig. 8 The structure of RFID reader

그림 8의 RFIC는 RFID 태그와의 통신을 위한 칩으로써, Philips 사의 RC500/632[14] 칩을 사용하여 구현하며, 리더기의 제어를 위한 MCU(Micro Controller Unit)은 ATMEGA 사의 ATmega 128[15]을 사용한다. 리더기의 제어 동작을 위한 펌웨어는 주기적으로 Reader IC에 읽기 신호를 보내어 RFIC에 태그의 입력이 있으면 그 값을 받

아 USB 컨트롤러를 통해 전송하게 된다. RFID 리더기의 동작 시퀀스는 그림 9와 같다. 그림 9에서 미들웨어의 실버 인터넷 전화 응용프로그램의 일부로서, RFID 리더와 관련된 동작을 제어하는 부분이다.

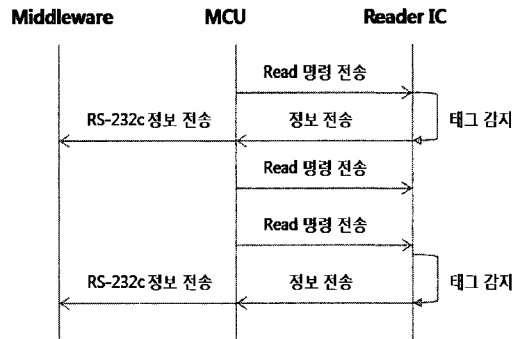


그림 9. 리더의 동작 시퀀스
Fig. 9 The sequence of reader

그림 9와 같이 RFID 리더기는 태그의 정보를 읽기 위한 동작만을 반복 수행한다. 왜냐하면, RFID를 이용한 실버 인터넷 전화는 태그의 정보를 데이터베이스화 하여 처리하므로, RFID 리더기를 통해 태그에 정보를 기록할 필요가 없기 때문이다. 본 논문에서 사용된 RFID 리더는 USB 타입으로 휴대가 간편하다는 장점이 있다.

다. 실버 인터넷 전화 응용프로그램

실버 인터넷 전화는 사용자가 RFID를 이용하여 전화를 사용할 때 필요한 프로그램으로써, 다음과 같은 기능을 수행한다.

1) 태그 등록 기능

새로운 태그를 특정 사용자의 정보로 등록 하는 기능이다. 새롭게 등록된 태그는 데이터베이스에 저장되어 관리 된다.

2) 리더기 제어 기능 및 리더기 입력 처리 기능

기존 등록된 태그를 이용하여 인터넷 전화를 이용할 때, 입력 받은 태그의 값을 데이터베이스에 저장된 특정 값으로 매칭하고, 그 값을 이용하여 전화를 걸 수 있게 하는 기능이다.

ㄷ) 전화 번호 관리 기능 및 번호를 이용한 전화걸기
전화 번호 정보를 DB에서 수정, 삭제 할 수 있는 기능
이며, 또한 리더기가 설치되지 않은 컴퓨터에서 인터넷
전화를 이용하기 위해 사용하는 기능이다. 즉, 리더기가
설치되어 있는 컴퓨터에서는 태그를 이용하여 전화를
걸 수 있으며, 리더기가 설치되지 않은 컴퓨터에서는 화
면에 나온 정보를 이용하여 전화를 걸 수 있는 기능을 의
미한다.

라. DB

RFID 태그는 저장용량이 작으므로, 모든 정보는 데이
터베이스로 관리한다. 데이터베이스의 테이블은 그림
10과 같은 구조를 가진다.

RegID	Phone	Name	MPNum	Photo
0320323...	작은아들	0428220893	01088343343	j.jpg
..
..

그림 10. 데이터베이스의 테이블 구조
Fig.10 The schema of DB table

마. 스카이프 프로그램

RFID를 이용한 실버 인터넷 전화는 자체 전화 기능
을 가지지는 않으며, 전화기능은 외부 프로그램(스카
이프)을 이용한다. 스카이프는 명령어 라인 옵션을 지
원하는 프로그램으로써, 다른 프로그램에서 해당 프로
그램을 호출하여 사용할 수 있는 특성을 가지고 있다.
스카이프의 전화걸기 명령어 라인 옵션의 예는 다음과
같다.

```
skype.exe /callto:+82428660893
```

그 외 스카이프는 표 1과 같은 명령어 라인 옵션들을
지원한다.

표 1. 스카이프 명령어 라인 옵션
Table 1. Command Line Option for Skype

옵션	설명
/callto:	특정 사용자/전화번호에 전화걸기
/datapath:	데이터 저장 위치 변경
/nosplash	스플래시 화면 정지
/minimized	최소화하여 실행
/shutdown	스카이프 중지

RFID를 이용한 실버 인터넷 전화의 전체 동작 시퀀스
는 그림 11과 같다.

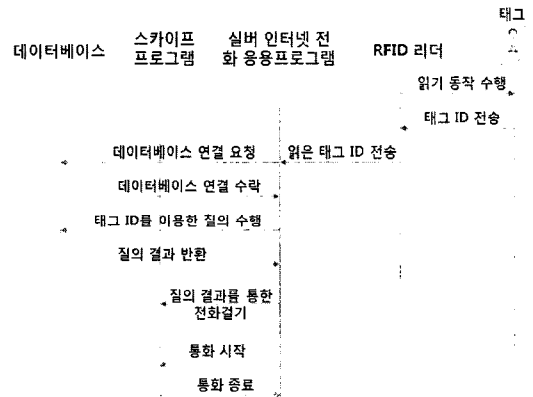


그림 11. RFID를 이용한 실버 인터넷 전화
동작 시퀀스

Fig. 11 The sequence of silver internet phone
based on RFID

IV. 구현 및 실험

논문의 RFID를 이용한 실버 인터넷 전화는 13.56MHz
RFID 리더기와 태그를 이용하였으며, 소프트웨어는 비
주얼 베이직 6.0을 사용하여 구현하였다. 운영체제는 윈
도우 XP, 데이터베이스는 MySQL5.0을 이용하였다.

그림 12는 본 논문에서 구현한 RFID 기반의 실버 인
터넷 전화 시스템의 시작 화면이다.

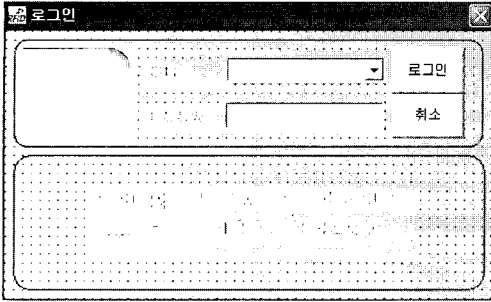


그림 12. 실버 인터넷 전화 시작 화면
Fig. 12 The starting display of RFID silver internet phone

그림 12와 같이 실버 인터넷 전화 프로그램은 사용자의 아이디 혹은 등록된 RFID 태그를 이용하여 로그인 가능하다.

그림 13은 로그인 후 전화 걸기 전 실행 화면이다. 그림 13과 같이 실버 세대들이 편히 이용할 수 있게 큰 폰트와 사진을 같이 제공한다.

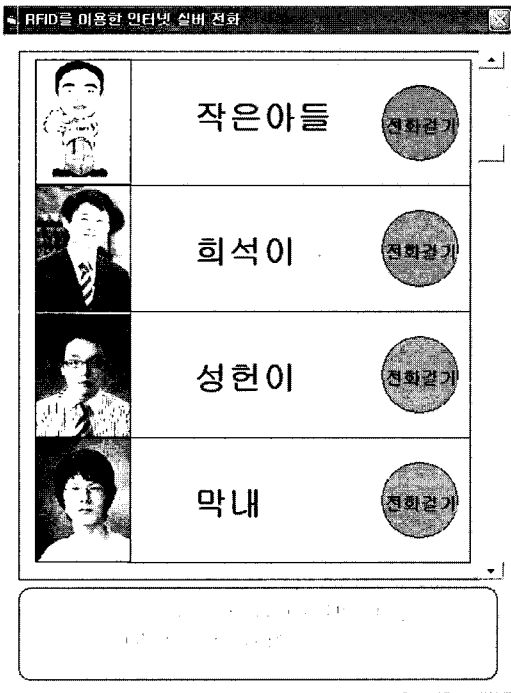


그림 13. 실버 인터넷 전화 실행 화면
Fig. 13 The running display of RFID silver internet phone

그림 14는 실제 통화 화면이다. RFID 태그를 리더기에 근접시키거나 혹은 실버 인터넷 전화 프로그램의 사진을 더블 클릭 함으로써 통화를 시작 할 수 있다.

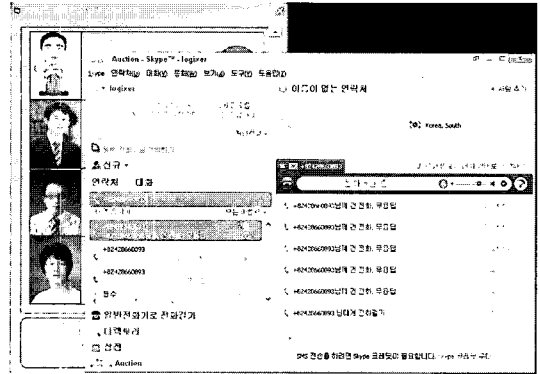


그림 14. 전화 통화 화면
Fig. 14 The display of communication

그림 14와 같이 해당 RFID 태그를 리더에 대거나 화면상의 통화 버튼을 누르면, 실버 인터넷 전화는 내부적으로 얻은 데이터 값과 스카이프 외부 프로그램을 사용하여 통화를 가능하게 한다.

그림 15는 관리자가 RFID 태그를 특정 사용자 정보에 등록하는 화면이다. 등록 시에는 기존 사진을 등록 할 수 있으며, 필요시 PC 카메라를 이용하여 직접 사진을 촬영하여 등록 가능하다.

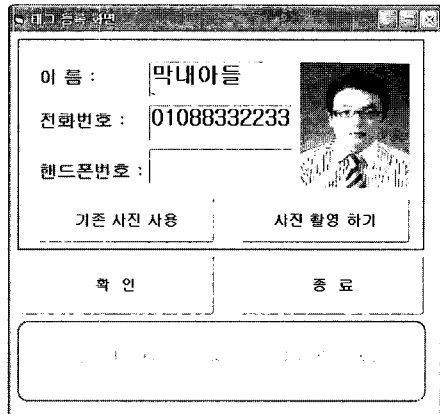


그림 15. 태그 등록 화면
Fig. 15 The display of registration

본 논문에서 구현된 시스템은 RFID 뿐만 아니라, 바코드와 같은 다른 자동 인식 기술로도 구현 가능하며 그중 바코드와의 기술적 비교는 표 2와 같다.

표 2. 바코드와 RFID의 기술적 비교

Table 2. The technical comparison between barcode and RFID[16]

구분	바코드	RFID
인식방법	비접촉식	비접촉식
인식단위	그룹인식	개별인식
인식거리	0~50cm	0~27m
인식속도	4초	0.01 ~ 0.1초
인식률	95% 이하	99.9% 이상
투과력	불가능	가능(급속제외)
사용시간	-	10만번(60년)
저장데이터	1~100B	64~128KB
데이터쓰기	불가능	가능
손상률	매우낮음	거의 없음
비용	저렴	0.5~1\$
보안능력	거의없음	비교적 복제가 어려움
재활용성	불가능	가능

본 연구에서 구현한 RFID 기반의 실버 인터넷 전화의 경우 바코드 시스템에 비해 좀 더 세밀한 개별 식별이 가능하며, 높은 인식률을 가진다. 바코드의 잦은 손상물에 비해 RFID 태그는 환경에 의한 손상에 덜 민감하며 재활용이 가능하고, 필요시 데이터를 기록 할 수 있다는 장점이 있다. 또한, RFID 리더기는 바코드 리더기에 비해 소형화되어, 휴대가 간편하다. 비용면에서는 바코드에 비해 높은 편이지만, RFID 시스템이 좀 더 보편화 되어 대량 생산되면 더 저렴해 질 것이라고 사료된다.

V. 결론

본 논문에서는 RFID를 이용하여 실버 세대들이 사용할 수 있는 인터넷 전화를 구현하였다. 일반적으로 실버 세대들은 인터넷 전화에 익숙하지 않으므로, 이와 같은 방법은 실버 세대들의 인터넷 전화사용에 많은 편의성을 제공할 것이라고 고려된다. 본 논문에서는 응용 프로

그램 형태의 인터넷 전화와 RFID 리더/태그를 이용하여 구현하였지만, 추 후 하드웨어적인 방식을 사용하는 인터넷 전화에도 RFID 리더/태그를 적용하여 실버 세대들이 사용할 수 있는 편리한 인터넷 전화를 개발 할 수 있을 것이라고 사료된다.

참고문헌

- [1] 스카이프, <http://www.skype.com/intl/en/business/features/calling/>
- [2] MyLG070, http://www.mylg070.com/service/service_intro.html
- [3] KT 인터넷전화기, http://ifone.qook.co.kr/about/soip_about.jsp
- [4] 삼성 와이즈070, https://www.samsung070.com/index_gate.html
- [5] 네이트온폰, <http://phone.nate.com/mainsub/help01/internal.jsp>
- [6] 네이버폰, <http://phone.naver.com>
- [7] 한국 인터넷 진흥원, 상반기 인터넷 이용 실태조사, 2007
- [8] KOBACO, MCR 보고서, 2006
- [9] 박동운, 박영서, 2006 TCI report, BA558, 한국과학기술정보연구원, 2006
- [10] 강희승, RFID 기술 및 시장 동향, 전자정보센터, 2005
- [11] 박준석, Advanced RFID Technology Status and Road Map, u-IT Cluser Workshop, 2006
- [12] ETRI, Change in IT Industry and the Perspectives of RFID/USN, 2008 RFID/USN International Conference
- [13] tphone, <http://www.yankodesign.com/2007/10/18/seniors-hate-dialing-apparently/>
- [14] Philips, MF RF500/632 DataSheet, 2003
- [15] ATMEL, http://www.atmel.com/dyn/resources/prod_documents/doc2467.pdf, 2009
- [16] 한국RFID/USN협회, RFID/USN 실무교육자료, 2009

저자소개



정성현(Sung-Heon Jung)

충남대학교 컴퓨터공학과 공학석사
충남대학교 컴퓨터공학과 박사수료
현, 동강엠텍 기술연구소
선임연구원

※ 관심분야 : RFID, GIS, 설계자동화, ECDIS



오정훈(Jeong-Hoon Oh)

동국대학교 전자공학과 공학석사
동국대학교 전자공학과 공학박사
현, 대덕대학 정보통신과 교수

※ 관심분야 : RFID, 센서네트워크,