

RFID Dual-band 소프트웨어 모듈과 데이터 프로토콜 적용에 관한 연구

A Study on Adoption of Software Module and Data Protocol for RFID Dual-band

조 용 철* · 이 중 석* · 이 태 윤* · 한 운 수** · 이 창 호***
Jho Yong-chul* · Li Zhong-Shi* · Lee Tae-Yoon*
Han Woon-Soo** · Lee Chang-ho***

Abstract

세계 각국은 새로운 유비쿼터스 환경변화에 맞추어 전략적 차원에서 u-IT에 대한 연구와 다양한 프로젝트를 추진 중이다. 그 중 지역수준에서 u-정보화의 편익을 체감할 수 있고, 지역산업 발전에도 기여할 수 있는 u-City 서비스 모델들을 발굴하여 집중적으로 추진함으로써 지역 구성원들간 삶의 질을 제고하고 관련 산업의 성장을 도모하고 있다. 그러나 유비쿼터스 환경의 중심 기술 중 하나인 RFID 기술은 다양한 기술적용환경과 표준화되지 않은 일부 기술들로 인하여, u-City 사업의 기대효과를 부각시키지 못하는 물론 실제 지속적인 서비스모델로 적용하기도 쉽지 않은 상황이다.

따라서 본 연구에서는 기존의 문제점을 보완하여 새로운 u-City 서비스 모델로써 u-Zone 서비스 구축시에 필요한 듀얼밴드를 적용한 RFID 시스템의 소프트웨어 모듈과 OID개념을 도입한 데이터 프로토콜 표준적용에 관한 연구 방안을 모색하고자 한다.

Keywords: u-City, u-zone, RFID System, Dual band RF-Tag

1. 서 론

20세기에 접어들어서 컴퓨터, 인터넷, 휴대폰 등과 같은 정보통신기술의 발달로 삶의 질은 크게 향상되었고 이러한 변화에 대해 일부에선 정보통신 혁명이라고도 부르고 있다.

* 인하대학교 산업공학과

** (주)키스컴

***인하대학교 아태물류학부

더욱이 최근에는 유비쿼터스 환경변화에 맞추어 전략적 차원에서 u-IT에 대한 연구와 다양한 프로젝트를 추진 중이다. 특히 RFID 기술을 적용한 u-City 사업의 경우, 다양한 기술적용환경과 표준화되지 않은 일부 기술들로 인하여 사업 후 지속적인 서비스가 어려운 실정이다.[3]

본 연구에서는 기존의 문제점을 보완하여 새로운 u-City 서비스 모델로써 u-Zone 서비스 구축 시에 필요한 13.56MHz와 2.45GHz의 듀얼밴드를 적용한 RFID 시스템의 소프트웨어 모듈과 OID개념을 도입한 데이터 프로토콜 표준적용에 관한 연구 방안을 모색하고자 한다.

2. 기존 연구의 고찰

2.1 위치기반 서비스의 데이터 프로토콜

RFID/USN에서 활용되는 상당수의 위치기반의 서비스들은 특성상 RFID 리더의 역할을 수행하는 Base station에 여러 가지 센서를 탑재한 RFID 태그를 통해 인식된 정보를 전송받는다. 이를 위해서는 Base station과 센서노드들간 데이터 프로토콜의 개발과 이기종의 센서노드, 혹은 센서노드와 Base station간의 통신 호환성을 위한 데이터 프로토콜 기술이 필요하고, 이에 대하여 국내외에서 활발한 기술 연구가 진행되고 있다. 그 중 몇 가지 사례는 아래의 <표 1>과 같다.

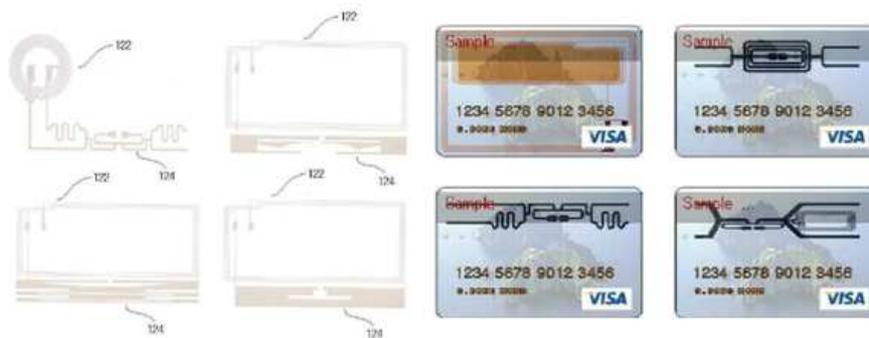
<표 1> 해외의 프로토콜 연구 사례

국가/기관	명칭	주요 내용
미국/ 일리노이 기술 연구소	Scarlet Context Aware Infrastructure	<ul style="list-style-type: none"> o 일리노이기술연구소(Illinois Institute of Technology)에서 개발한 Scarlet은 어플리케이션에 상황정보를 제공하는 방법에 초점 - 이를 위한 방법의 하나로 이질적인 플랫폼간에 상황정보 전송을 위하여 웹 서비스를 활용하는 방식을 연구 - Scarlet은 SOAP over HTTP 와 WSDL을 활용하여 플랫폼간의 호환성을 유지
미국/ 조지아 대학	Context-Toolkit	<ul style="list-style-type: none"> o 센서에서 정보를 받아 상황정보로 만드는 상황 위젯 (Context-Widget) - 다수의 위젯으로부터 정보를 취합하는 서버(Server), 위젯이나 서버로부터 상황을 받아 추가정보를 추출하는 해석가(Interpreter)로 구성됨 - Context-Toolkit은 JAVA로 개발되었으며, 프로그래밍 언어에 독립적인 것이므로 위젯간의 상호호환성, 서로 다른 언어간의 통합을 지원
유럽/ IST	e-SENSE (IST/EU, 2006 ~ 2007)	<ul style="list-style-type: none"> o e-SENSE는 3G 모바일 이후의 차세대 무선통신 모델인 무선 센서 네트워크를 위한 상황인식을 제공 o e-SENSE는 사용자에게는 단순한 형태의 통합기술을 제공하면서도 내부적으로는 이기종, 다수의 센서에서 보내오는 정보들을 효율적으로 통합하여 의미 있는 상황인식시스템을 지원 가능

2.2. Dual-band RFID 시스템의 활용

단일 대역의 RFID를 이용한 서비스 모델은 현실적인 적용분야에서 사용자의 요구를 충족시키는 부분에서 다소 제약이 따르기 때문에 최근에는 Dual-band RFID기술을 적용한 시스템들이 개발되고 있다. 대표적인 예로 교통카드나 근태관리를 위한 시스템의 경우 13.56MHz와 900MHz 대역의 RFID 시스템을 적용한 방안도 연구되고 있다.[2]

[그림 1]은 이러한 Dual-band RFID기술을 적용한 시스템을 카드에 적용시킨 예이다. 두 개의 RFID에서 발생하는 주파수 간섭 문제 해결을 위해 카드를 절연체로 구성된 상부층, 중간층, 하부층에 두 대역의 RFID 태그를 각각 부착한다. 이로 인해 두 개의 RFID가 동시에 인식되어 작동의 신뢰성을 유지하고, 시스템의 적용환경에 맞게 다양한 서비스가 동시에 가능해진다.[1]



[그림 1] 일체형 인레이 Dual RFID 카드

3. 연구 개발 방안

3.1 OID(Object Identifier)기반의 데이터 표준화

RFID 코드는 RFID 서비스 이용을 위한 최초의 입력정보로 서비스의 근간이 되는 요소이며, RFID 태그에 삽입되어 유무형의 객체(Object) 식별을 위한 대표 정보로 사용된다. 현재 국내외에서는 다수의 코드체계를 설계하여 RFID 응용별로 적용하고 있으나 다수의 코드체계로 무수한 RFID 응용을 수용하는 것은 현실적으로 어려운 사실이다. 코드, 문서, 조직, 국가 등 다양한 객체의 구별을 위하여 사용되는 OID(Object Identifier) 기반의 RFID 코드체계는 이러한 문제점을 해결하고자 RFID 코드체계 사용 주체별로 자유롭게 코드체계 설계를 지원할 수 있도록 제안되고 있다.[9][7]

본 연구에서는 Base station과 센서노드들간 데이터 프로토콜의 표준화된 처리를 방안으로 Base station에 OID개념을 도입하여 TTA표준 코드인 mCode를 할당하고, 하나의 Base station에 인식된 다수의 태그(센서노드)의 Serial ID를 조합하여 각각을 유

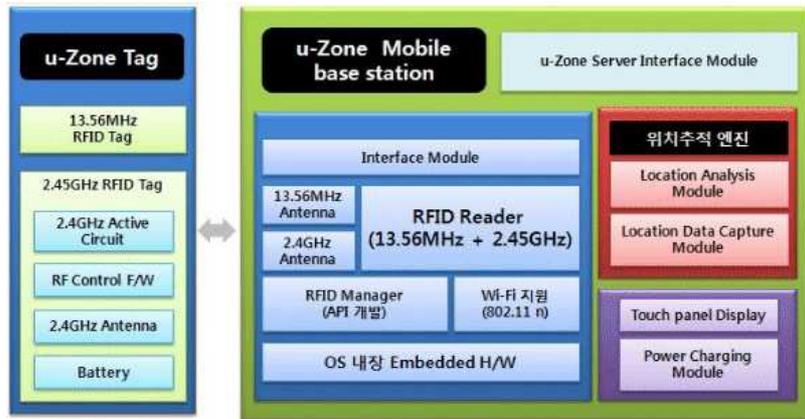
일한 객체정보로서 처리함으로써, 향후 Base station의 증가 하에서도 인식된 각 센서 노드의 유일성을 보장하며, 이를 통해 서버 시스템의 정보처리를 위한 데이터 무결성을 보장할 수 있는 연구 방향을 제시하고자 한다.

3.2 Dual-band RFID 시스템의 적용

본 연구에서 적용하고자하는 Dual-band RFID 시스템은 13.56MHz와 2.45GHz 대역의 RFID 시스템을 기반으로 한다. 이는 본 연구를 통해 개발되는 u-Zone 서비스에서 필요한 위치정보기반 서비스의 경우 인식영역에 따라 서비스 모델의 다변화를 정의하고, 센서노드의 위치에 따른 현장 적용 시 서비스 수행의 문제점을 보완 할 수 있는 특징을 가지고 있기 때문이다.

<표 2> 13.56MHz와 2.45GHz의 특징[8]

Frequency	Characteristics					
	Coupling Distance	Operation Mechanisms	Effect by Mental	Band Width	Penetration	Interference
13.56 MHz	short	inductive coupling (near field)	low	small	low	sensitive
2.45 GHz	long	backscatter coupling (far field)	high	lage	high	robust



[그림 2] u-Zone Base station 과 u-Zone Tag의구성도

u-Zone 서비스 구축 시 필요한 u-Zone Base station과 u-Zone Tag의 구성은 [그림 2]와 같다. 본 연구에서는 u-Zone 구축 시 13.56MHz와 2.45GHz의 듀얼밴드를 적용한 RFID 시스템의 소프트웨어 모듈로써 RFID manager를 개발하여 base station들 간의 RF 신호 간섭제어 및 data filtering를 수행 할 수 있도록 하고, 리소스 관리 및 데이터 프로토콜 처리 기능을 위한 API 설계 방안을 연구한다.

4. 결 론

본 연구에서는 향후 유비쿼터스 환경에서 활용가능 u-City 서비스 모델로서, 위치기반의 u-Zone 서비스를 위한 듀얼밴드 RFID 시스템의 소프트웨어 모듈과 OID개념을 도입한 데이터 프로토콜 표준 적용에 관한 연구 방안을 제시하였다. 본 연구에서 제시하는 방안을 통해 개발되는 13.56MHz와 2.45GHz의 듀얼밴드를 적용한 RFID 시스템과 u-Zone 서비스가 u-City 구축의 지속적인 서비스모델로서 역할을 할 수 있도록 현재 진행하고 있는 소프트웨어와 하드웨어 분야의 연구가 상호 보완되도록 지속적인 연구가 진행 되어야 할 것이다.

4. 참 고 문 헌

- [1] 신섭, “일체형 인레이 듀얼 알에프아이디카드”, 대한민국특허청, 2008.08.
- [2] 심재희, 이용주, 이용석, “RFID Dual-band 리더 시스템의 디지털 코덱 설계”, 한국통신학회논문지 Vol. 32 No. 10, 2007.10
- [3] 유병석, “u-City 기반의 삶의 질 향상”, I.E.Magazine 봄호, 2008.
- [4] 정보통신부, “IT839전략 기술개발 Master Plan”, 2005.06.
- [5] 조용철, 이종석, 이창호, “RFID기반의 이동형 u-POS 시스템 개발에 관한 연구”, 대한안전경영과학회지 제9권 제6호, 2007.12
- [6] 조용철, 이창호, “RFID와 모바일 기술을 활용한 화물차량의 위치기반서비스 시스템에 관한 연구”, 대한안전경영과학회지 제9권 제1호, 2007. 2
- [7] 한국인터넷진흥원, “RFID 코드 설계 및 적용 지침서”, 한국인터넷진흥원, 2007.12
- [8] Jieh-Sen Kuo, Jyun-Jie Wang, and Chih-Yu Huang, “Dual-frequency Antenna for RFID Tags with Complementary Characteristic”, MICROWAVE AND OPTICAL TECHNOLOGY LETTERS Vol. 49, No. 6, June 2007.
- [9] TTAS.KO-06.0136, “OID 기반 다중 코드 해석 아키텍처“ 한국정보통신기술협회, Dec., 2006

저 자 소 개

조 용 철 : 한국항만연수원 인천연수원 교수로 재직 중. 인하대학교 산업공학과 공학사, 공학석사 취득. 동 대학원에서 박사 수료. 주요 연구 관심분야는 경영과학 최적화 모델 개발 분야와 VRP, ERP, EC, 물류정보시스템, RFID, 컨테이너 터미널 운영시스템 등
주 소 : 인천광역시 중구 항동 7가 1-31 한국항만연수원 인천연수원

이 중 석 : 현재 인하대학교 대학원 산업공학과 박사과정 중. 인하대학교 산업공학과에서 공학석사 취득. 주요 연구 관심분야는 열차운행 시뮬레이터, 항공물류 정보시스템의 운영 방안, RFID를 활용한 응용시스템, SCM, ERP 등.
주 소 : 인천광역시 남구 용현동 253, 인하대학교 산업공학과 대학원

이 태 윤 : 현재 인하대학교 대학원 산업공학과 석사 과정 중. 안양대학교 경영학과 학사 취득. 주요 연구 관심 분야는 SCM, RFID 관련 물류관리 시스템 개발, 항공물류 RFID 시스템 개발, RFID Middleware 등.
주 소 : 인천광역시 남구 용현동 253, 인하대학교 산업공학과 대학원

한 운 수 : 현재 (주)키스컴 대표이사로 재직 중. 인하대학교 산업공학과 공학사, 한국과학기술원 테크노경영대학원 AVM 과정 수료. 서울대학교 행정대학원 AIC 과정수료. 주요 연구 관심분야는 자동인식분야 솔루션 개발 및 유비쿼터스 관련 운영기술 등.
주 소 : 인천광역시 남구 도화동 592-5번지 인천IT타워 7층

이 창 호 : 인하대학교 아태물류학부 교수로 재직 중. 인하대학교 산업공학과 학사, 한국과학기술원 산업공학과 석사, 한국과학기술원 경영과학과 공학박사 취득. 주요 연구 관심분야는 인천항의 물류관리, RFID를 활용한 응용시스템, 항공산업 관련 스케줄링과 중소기업의 ERP개발 등
주 소 : 인천광역시 남구 용현동 253, 인하대학교 아태물류학부