

Dual Band RFID Manager 개발에 관한 연구

이 종 석* · 조 용 철** · 권 구 순*** · 최 문 승*** · 한 운 수*** · 이 창 호****

*남서울대학교 산업경영공학과 · **한국항만연수원 인천연수원

*** (주)키스컴 · ****인하대학교 산업공학과

A Study on Development of Dual Band RFID Manager

Zhong-shi Li* · Yong-chul Jho** · Gu-soon Kwon***

Moon-seung Choi*** · Woon-soo Han*** · Chang-ho Lee****

*Department of Industrial & Management Engineering, NAMSEOUL University

Korea Port Training Institute Incheon, *KISCOM, Inc.

****Department of Industrial Engineering, INHA University

Abstract

Many researches and projects are implemented about u-IT according to changes of ubiquitous environments in the world. Especially, there are benefits to raise lifestyle and we can develop industry by applying ubiquitous regionally. Also it makes citizen feel comfortable directly. There are many projects to regionally adopt ubiquitous services like u-City model for getting this advantages.

RFID technology must be suited to each environment because each RFID tag has different characteristics according to frequency band. We need to integrate bands of RFID to overcome limitations and provide more detail information and services.

In this study, we develop the dual band RFID Manager needed adopting u-Zone service for both 13.56MHz and 2.45GHz. The RFID Manager, application software for base station of u-Zone, delivers the information from readers to integrated u-Zone server system.

Keywords : u-Zone, u-City, Dual band RFID, RFID Manager

1. 서 론

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 기술적용환

경과 표준화되지 않은 일부 기술들로 인하여, u-City 사업의 기대효과를 부각시키지 못하는 물론 실제 지속적인 서비스모델로 적용하기도 쉽지 않은 상황이다[5].

본 연구에서는 지역 기반의 유비쿼터스 서비스 환경인 u-Zone을 설정하여, 다양한 디지털 콘텐츠를 제공할 수 있는 "위치정보기반 개방형 모바일 서비스 시스템 개발 사업"의 핵심 기술인 RFID base station에 탑재되는 RFID Manager를 개발하고자 한다[2].

† 본 연구는 인천정보산업진흥원의 지원에 의하여 연구되었음.

† 교신저자: 이창호, 인천시 남구 용현동 253, 인하대학교 산업공학과

M · P: 010-3761-2995, E-mail: lch5601@inha.ac.kr

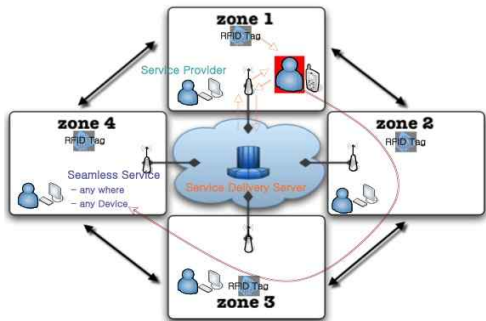
2009년 10월 20일접수; 2009년 12월 4일 수정본 접수; 2009년 12월 10일 게재확정

2. RFID Manager

2.1 RFID Manager의 개요

본 연구에서 제시하는 u-Zone 서비스는 일반인이 사용하는 범용단말기(스마트폰, 핸드폰)를 이용하여 특정 지역에 사용자가 진입하면 해당 지역의 Zone Service를 즉시 실행 할 수 있는 맞춤형 지역기반 서비스로서, 웹기반의 SDK를 통해 일반 사용자가 전문 모바일 개발 인력의 도움 없이도 손쉽게 모바일 서비스의 저작과 적용이 가능한 서비스 체계를 말한다[2].

RFID Manager는 이러한 u-Zone 서비스의 핵심 요소인 임베디드 하드웨어 시스템인 Base Station에 탑재되는 응용 소프트웨어이다.

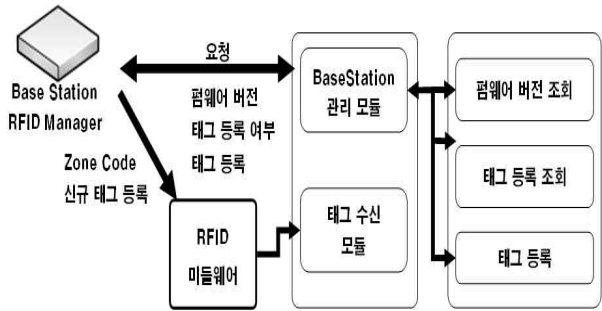


[그림 1] u-Zone 서비스 개념도

RFID Manager의 주요 역할은 임베디드 시스템인 RFID Base Station과 연결된 13.56MHz와 2.45GHz RFID 리더로부터 입력되는 태그 정보를 필터링하고, 체계화하여 일정시간 간격에 따라 u-Zone 통합서버 시스템에 전달 해주는 역할을 수행한다.

또한, 신규 사용자의 ID 등록과정을 거쳐 인식된 태그 정보와 RFID Base Station의 등록정보를 연동한 Zone Code를 구성하여 전송함으로써, u-Zone 통합서버 시스템은 인식된 태그 정보를 기반으로 사용자의 위치정보에 따른 특화된 모바일 서비스를 제공할 수 있다.

RFID Manager의 추가적인 역할로는 서버측에서 Base Station의 환경설정이나 버전관리, 동작 여부 등을 수정하거나, 조회하기 위한 클라이언트 인터페이스로서의 기능을 수행한다. 이는 u-Zone내에 설치된 다수의 Base Station을 관리자가 개별단위로 직접 관리하는 것이 현실적으로 어렵기 때문에 원격지의 서버에서 통합 관리하기 위한 방안으로서 RFID Manager를 활용하기 위한 것이다.



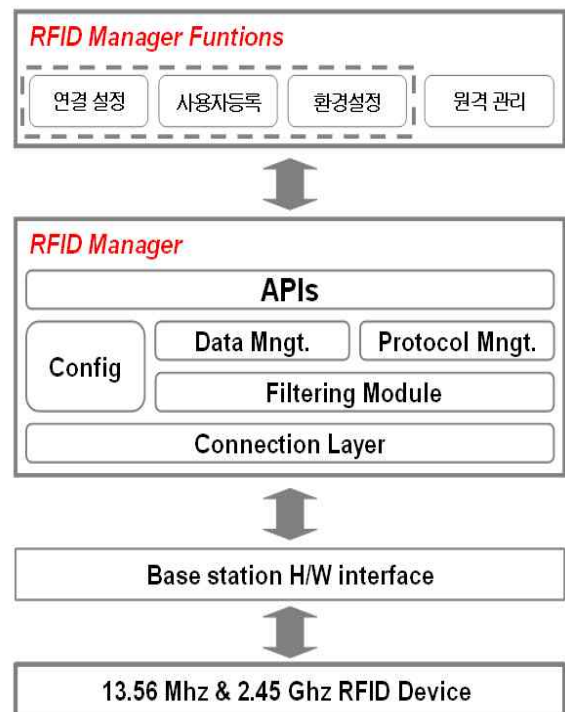
[그림 2] RFID Manager를 통한 Base Station의 통합 관리

2.2 RFID Manager의 구성도

전체 블록 다이어그램은 RFID Manager를 중심으로 RFID Manager의 기능과 내부의 5가지 모듈에 해당하는 Connection Layer, Filtering, Data Management, Protocol Management, APIs 로 구분되며, 이하 Base Station H/W Interface와 13.56MHz와 2.45GHz RFID Device로 구성된다.

RFID Manager는 Base Station의 H/W Interface인 COM3, COM2의 RS232C 포트를 통하여 13.56 MHz와 2.45 GHz의 RFID 리더와 연결된다.

RFID Manager는 기본 환경설정을 통하여 RS232C 포트와 연결 상태를 유지하도록 설정하며, 프로그램이 구동하는 동안에도 각 리더와의 정상적인 연결 상태를 체크할 수 있는 Connection Layer를 갖추고 있다.



[그림 3] RFID Manager의 블록 다이어그램

또한 정상적인 태그 데이터의 입력이 아닌 비정상적인 데이터를 구분하고, 이를 필터링 하기위한 Filtering Module을 갖추고 있어, 대량의 지속적으로 발생하는 태그 데이터를 RFID Manager에서 처리함으로써, u-Zone 통합시스템의 부하를 줄일 수 있도록 할 수 있다[7].

Filtering Module을 통해 정제된 태그 데이터(UID)는 RFID Manager의 Data Management 모듈에서 관리한다. 이는 통합시스템과의 원활한 데이터 연동을 위해 관리해야하는 Data Stack의 사이즈와 Data의 업데이트 주기를 설정하기 위한 과정으로써, 많은 수의 Base Station별로 할당된 Zone Code와 태그 데이터인 UID가 서버에 동시에 업데이트 될 때 서버의 부하를 줄이고, 적정한 데이터 흐름을 유지하기 위한 기능이다.

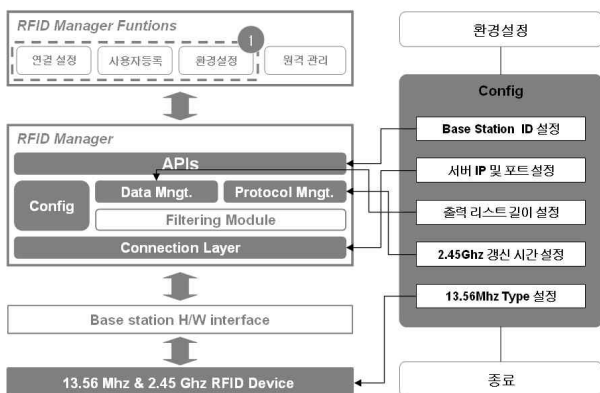
Protocol Management 모듈은 기본적으로 Data Management 모듈을 통해서 서버로 전달되는 Data를 처리하기 위한 부분과 서버측에서 각 Base Station의 동작상태 및 RFID Device와의 정상적인 연결 상태를 확인하고, RFID Manager를 유지 보수하는 등의 관리를 목적으로 정의 된 부분으로 구분한다.

이러한 Protocol Management 모듈은 API(Application Programming Interface)를 통해 서버에서 직접 처리 할 수 있고, 재정의 될 수 있는 구조를 갖게 됨으로써, RFID Manager를 통한 Base Station의 통합 관리가 가능하다[3].

3. RFID Manager의 기능 설계

3.1 RFID Manager의 환경설정 프로세스

RFID Manager의 프로세스에는 기능적인 측면에서 먼저 전체 환경을 설정하는 프로세스를 거쳐야 한다. 이를 위해 RFID Manager의 환경설정 프로세스는 RFID Manager의 내부 구성 모듈과 연결된 5단계를 거쳐 이루어진다.



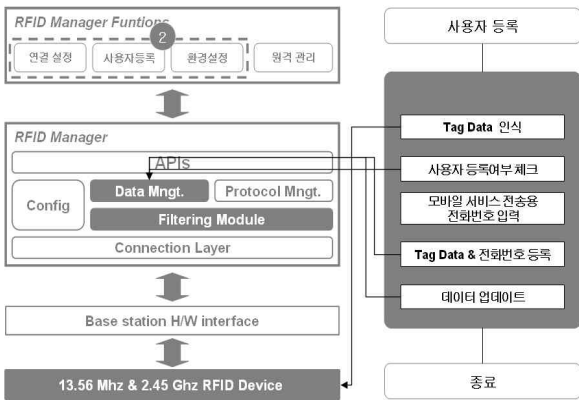
[그림 4] RFID Manager의 환경설정 프로세스

첫 번째 단계인 Base Station ID 설정에서는 u-Zone의 Zone Code에 해당하는 zCode, 24bits 크기에 해당하는 16진수 값을 입력한다. 여기에 입력되는 속성 값은 API 모듈을 통해서 서버에서 모니터링 수정 등 통합관리가 가능할 수 있도록 구현된다. 두 번째 단계인 서버 IP 및 포트 설정에서는 각 Base Station에서 서버로 연결 될 때 서버의 공인 IP와 통신 포트를 설정한다. 세 번째 단계인 출력 리스트 길이 설정에서는 Data Management 모듈에서 관리되는 Data Stack의 사이즈를 결정한다. 네 번째 단계인 2.45GHz 갱신 시간 설정에서는 Data Management 모듈에서 관리되는 Data의 업데이트 주기를 설정하기 위한 과정으로써, 앞서 설명한 바와 같이 Base Station별로 할당된 Zone Code와 태그 데이터인 UID가 서버에 동시에 업데이트 될 때 서버의 부하를 줄이고, 적정한 데이터 흐름을 유지하기 위한 기능을 수행한다. 마지막 단계인 13.56MHz Type 설정에서는 ISO 15693, ISO 14443A Protocol 표준에 따른 Data의 입력 형태를 결정한다. 즉, 13.56MHz의 태그에 대한 지원 옵션을 선택 할 수 있다.

3.2 RFID Manager 사용자 등록 프로세스

u-Zone의 서비스 시나리오에서 u-Zone 태그를 소지한 사용자는 원활한 서비스를 받기 위해 최초 1회에 한하여, 사용자 등록 과정을 거쳐야 한다. 이를 위해서는 별도의 사용자 태그 등록용 Base Station을 운영 할 수도 있고, 시범적으로는 각 Base Station에서 등록되지 않은 사용자 태그를 인식하였을 때, RFID Manager를 통해서 사용자 ID와 태그 ID를 동기화 시킬 수 있는 프로세스를 거치도록 할 수 있다. 이러한 RFID Manager의 사용자 등록 프로세스는 RFID Manager의 내부 구성 모듈과 연결된 다섯 가지 과정을 거쳐 이루어진다.

첫 번째 과정은 먼저 Tag Data 인식 부분에서는 u-Zone의 Tag ID, 64bits 크기에 해당하는 UID 값을 입력받는다. 입력된 UID는 두 번째 사용자 등록여부 체크 과정을 통해 서버에 등록된 ID 인지 여부를 체크하게 된다. 만약 등록된 ID인 경우는 이하 과정을 거치지 않고 u-Zone 서비스 이용이 가능하지만, 그렇지 않은 경우에는 세 번째 과정인 모바일 서비스 전송용 사용자 전화번호 입력과정을 거치게 된다. 이상의 과정이 진행된 후 네 번째로는 RFID Manager의 Data Management 모듈을 통해 Tag Data와 전화번호 등록과정을 거치고, 마지막으로 등록된 Data를 서버측에 업데이트함으로써 RFID Manager의 사용자 등록 프로세스를 마치게 된다.



[그림 5] RFID Manager의 사용자 등록 프로세스

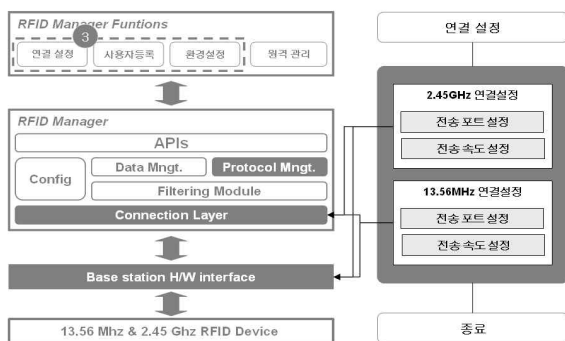
3.3 RFID Manager의 연결 설정 프로세스

RFID Manager의 연결 설정 프로세스는 Base Station의 H/W Interface인 COM3과 COM2의 RS232C 포트를 통하여 13.56 MHz와 2.45 GHz의 RFID 리더와 연결되는 과정으로 구성된다.

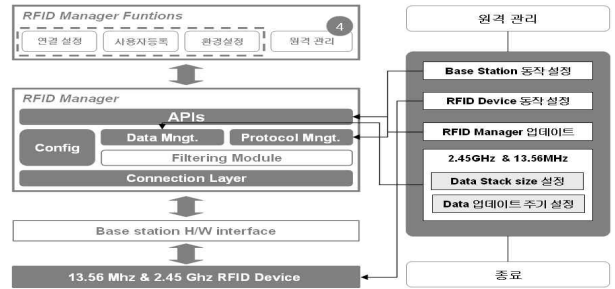
기본적으로 RFID Manager는 기본 환경설정을 통하여 RS232C 포트와 연결 상태를 유지하도록 설정되어 있으며, 시스템의 재가동이나, 프로그램 동작 중 오류로 인해 정상적인 연결상태가 유지 되지 않을 때에는 사용자가 연결 포트를 설정하고 연결 속도를 수정할 수 있다. 이를 위해 각 리더와의 정상적인 연결 상태를 체크할 수 있는 Connection Layer를 갖추고 있다.

3.4 RFID Manager의 원격관리 프로세스

RFID Manager의 원격관리 프로세스는 u-Zone내에 설치된 다수의 Base station을 관리자가 개별단위로 직접 관리하는 것이 현실적으로 어렵기 때문에 원격지의 서버에서 통합 관리하기 위한 방안이다.



[그림 6] RFID Manager의 연결 설정 프로세스

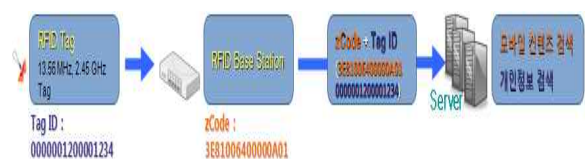


[그림 7] RFID Manager의 원격 관리 프로세스

이를 위해 현재 개발된 RFID Manager의 기능에 원격관리 기능을 추가하여 Base station의 동작 상태 설정, 13.56 MHz와 2.45 GHz의 RFID 리더 동작 상태 설정, RFID Manager 프로그램 자동 업데이트, Data Stack의 크기와 Data의 업데이트 주기를 원격설정할 수 있도록 설계하였다[2].

3.5 데이터 코드 체계

u-Zone 서비스는 RFID 태그(13.56MHz, 2.45GHz)에 기록된 UID(사용자 정보 코드)와 Base Station의 ID(zCode)를 서버로 전송하여 해석한 후 zCode로 Zone 정보를 검색하고 Tag ID로 서비스 이용자의 번호를 검색하여 질의/수신하게 된다. 이때 중요한 것이 바로 zCode 이다. zCode를 통해 Zone정보를 얻을 수 있으며, zCode 관련 정보가 서버에 기록된다. 즉, zCode를 매개 변수로 하여 각종 정보 구조 및 흐름이 결정되어 진다.



[그림 8] zCode를 매개변수로 한 정보 구조 및 흐름

<표 1> u-Zone Zone 코드체계

모바일 서비스 코드(zCode) 체계 표준안				
16 bits		16 bits	32 bits	
TLC (Top Level Code)		CC (Company Code)	IC (Item Code)	
12 bits	4 bits	16 bits	24 bits	8 bits
TLC	Class	CC (Company Code : 65,536)	ZC (Zone Code : 16,777,216)	MC (Members Code : 256)
001H ~ EFFH	0H ~ FH	0000H ~ FFFFH	000000H ~ FFFFFFFH	00H ~ FFH

u-Zone 모바일 서비스에 적용되어 활성화되기 위해서는 Zone 코드를 배정, 할당하고 운영하기 위한 효율적인 코드 체계가 필요하다.

u-Zone 모바일 코드체계인 zCode의 구조는 <표 1>과 같다. 12 bits의 TLC(Top Level Code)는 최상위 기관에 할당된다. TLC는 001H ~ EFFH 중 하나를 할당 받는다. 4 bits의 Class는 TLC를 할당 받은 최상위 기관이 하부 기관에 코드를 부여할 때 하부 기관의 규모 및 콘텐츠의 수를 고려하여 여러 구조의 코드를 할당하기 위해 사용된다. Class는 0H ~ FH 중 하나를 u-Zone 모바일 코드체계 Class로 만들고 할당 받는다.

16 bits의 CC(Company Code)는 u-Zone 서비스 업체에 할당된다. CC는 0000H ~ FFFFH 중 하나를 할당 받는다. 24 bits의 ZC(Zone Code)는 u-Zone 서비스 Zone(Base Station : 2.45GHz Reader)에 할당된다. ZC는 000000H ~ FFFFFFFH 중 하나를 할당 받는다. 8 bits의 MC(Members Code)는 u-Zone 서비스 Zone(Base Station : 13.56MHz Reader)에 할당된다. IC는 00H ~ FFH 중 하나를 할당 받는다.

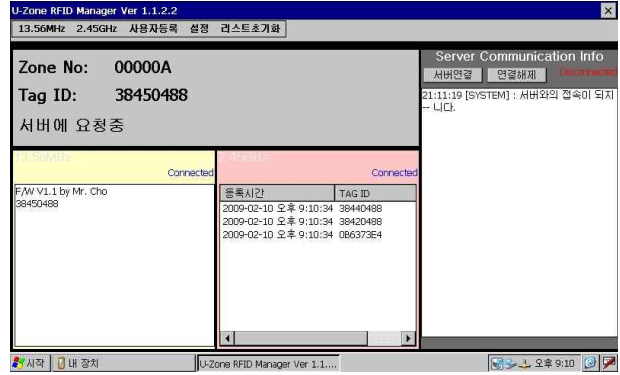
4. RFID Manager의 기능 구현

4.1 RFID Manager 메인환경

RFID Manager의 메인환경은 상단의 메뉴바, 가운데의 Base Station이 설치된 영역을 나타내고 인식된 TagID 정보를 보여주는 기본영역, 13.56MHz 리더가 인식한 태그 리스트 영역, 2.45GHz 리더가 인식한 태그 리스트 영역, 서버와의 응답 및 결과를 보여주는 Server Communication Info 영역들로 구성된다.

<표 2> u-Zone Zone 코드 예(E121001200001234H)

(Ex) E121001200001234H								
	1bit	2bit	3bit	4bit	5bit	6bit	7bit	8bit
1	TLC (Top Level Code) : E12H (3602)							
	1	1	1	0	0	0	0	1
2	Class 1H (1)							
	0	0	1	0	0	0	0	1
3	CC (Company Code) : 0012H (18)							
	0	0	0	0	0	0	0	0
4								
	0	0	0	1	0	0	1	0
5	ZC (Zone Code) : 000012H (18)							
	0	0	0	0	0	0	0	0
6								
	0	0	0	0	0	0	0	0
7								
	0	0	0	1	0	0	1	0
8	MC (Members Code) E34H (52)							
	0	0	1	1	0	1	0	0



[그림 9] RFID Manager 메인환경

4.2 RFID Manager 환경설정

RFID Manager의 환경설정은 화면 상단의 베이스번호, 2.45 갱신시간, 서버아이피, 서버포트, 텍스트갱신길이에 의한 기본 설정부분과 화면 중간의 13.56MHz TYPE을 설정하는 부분, 화면 하단의 13.56MHz과 2.45GHz의 설정정보를 보여주는 Etc 부분, 그리고 설정한 결과에 대한 확인 및 취소 버튼으로 구성된다.

베이스번호는 RFID Manager의 메인 화면에서의 Zone No에 해당한다. 즉 Base Station이 설치될 장소의 번호를 지정해 준다. 베이스번호는 6자리 숫자와 문자의 조합으로 이루어진다.

[그림 10]에서 '2.45 갱신시간'은 RFID Manager의 메인 화면에서의 2.45GHz 태그의 리셋간격을 나타내며, 단위는 분이다. '2.45 갱신시간'은 숫자만 입력해야 한다. 서버아이피는 사용자를 등록해주거나 등록정보를 조회하는데 필요한 서버의 아이피주소를 가리킨다. 서버포트는 서버와 연결할 때 필요한 포트번호를 가리킨다. 텍스트갱신길이는 RFID Manager의 메인 화면 오른쪽의 Server Communication Info 영역에서의 텍스트 갱신길이를 가리키며, 2.45GHz 태그의 리셋간격을 나타낸다. 단위는 분이다.



[그림 10] RFID Manager 환경설정

13.56MHz TYPE은 RFID Manager가 14443A의 13.56MHz 태그를 사용할 것인지, 15693의 13.56MHz 태그를 사용할 것인지, 혹은 두 가지를 동시에 사용할 것인지에 대한 타입설정을 하는 부분이다. Etc에서는 13.56MHz와 2.45GHz의 설정정보를 보여준다. 확인 버튼은 설정한 모든 부분에 대하여 최종으로 적용하는 부분이다. 취소 버튼은 수정한 부분에 대하여 적용하지 않고 기존의 설정값을 적용시키는 부분이다.

4.3 13.56MHz & 2.45GHz 리더 연결설정

RFID Manager의 13.56MHz와 2.45GHz의 연결설정은 포트이름과 전송속도로 구성된다.

포트이름은 13.56MHz와 2.45GHz의 리더에 연결할 포트번호를 가리킨다. 포트번호는 1번부터 12번까지 있으며, 13.56MHz의 기본설정은 3번 포트로 연결하고, 2.45GHz의 기본설정은 2번 포트로 연결한다. 전송속도는 13.56MHz와 2.45GHz의 리더에 연결할 때 데이터의 전송속도를 가리킨다. 전송속도는 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 등 5가지가 있으며, 13.56MHz의 기본설정은 38400이고, 2.45GHz의 기본설정은 57600이다. 확인 버튼은 선택한 포트이름과 전송속도로 13.56MHz와 2.45GHz의 리더에 연결하는 부분이다. 취소 버튼은 13.56MHz와 2.45GHz의 리더의 연결을 중지시키는 부분이다.

4.4 사용자 등록설정

RFID Manager의 사용자 등록설정은 ID와 전화번호로 구성된다. 이는 RFID Manager에서 인식한 처음으로 인식한 TagID에 대하여 사용자를 등록하는 과정이다.



[그림 11] 리더 연결설정



[그림 12] 사용자 등록설정



[그림 13] Base Station 상태 확인

ID는 13.56MHz 리더로 처음으로 인식한 TagID를 보여준다. 전화번호는 Key 버튼을 이용하여 사용자의 전화번호를 입력받는다. 등록 버튼은 13.56MHz 리더로 인식한 TagID와 입력받은 전화번호로 사용자 등록을 적용하는 부분이다. 취소 버튼은 13.56MHz 리더로 인식한 TagID와 입력받은 전화번호에 상관없이 사용자 등록을 취소하는 부분이다.

4.5 RFID Manager의 원격관리

본 연구는 지역 단위로 유비쿼터스 서비스를 하는 u-Zone의 개념으로 진행되었기 때문에 Base Station을 개별적으로 관리하는데 어려움이 있다. 따라서 원격관리가 가능한 웹 사이트를 개발하여 인터넷이 연결된 하나의 터미널로 관리가 가능하도록 하였다.

[그림 13]과 같이 Zone 단위로 IP가 주어진 Base Station의 작동상태를 확인하며, Base Station의 세부 내역이나 오류 등은 Monitoring 화면을 통해 확인이 가능하다. [그림 13] 화면에서 'monitorings'를 클릭하면 Repeat Time이나 Status Time 간격을 조정하고, 해당 Base Station에 획득된 Tag ID 내역이 표시되도록 개발하였다.

추가적으로 원격관리 웹 페이지에서는 논리적으로 그룹 지어진 u-Zone별로 해당 내역을 조회할 수 있으며, Tag ID로 Monitoring이 가능하다. 이외에 Firmware와 Base Station의 Driver 파일을 제공하여 Base Station을 추가 설치하거나 새로운 지역에 u-Zone 서비스 설치를 용이하도록 개발하였다.

5. 결론

본 연구에서는 지역단위의 유비쿼터스 도입을 위해서 기존의 단일 내역대의 RFID가 가지는 한계를 극복하기 위하여 장거리·단거리에서 이용이 가능한 듀얼 RFID Manager를 개발하였다. 듀얼 RFID Manager는 13.56MHz와 2.45GHz RFID

리더로부터 입력되는 태그 정보를 필터링하고, u-Zone 통합 서버 시스템에 전송을 한다.

RFID Manager의 동작은 기능적인 측면에서의 환경을 설정하고, 시나리오에 따라 사용자를 등록한다. 듀얼 태그에서 UID 정보를 받아 Base Station의 ID를 서버로 전송하여 서비스 이용자를 식별한다.

본 연구는 증가하는 유비쿼터스 기술에 대한 요구로 인해 두 대역의 RFID 시스템의 적용에 있어서 시스템 구축 시 관리도구의 방법으로 활용이 가능하다.

추후 연구과제로는 실제 지역에 u-Zone 시스템을 구축 시 위치정보 취득의 정확도를 높이고, 콘텐츠의 특성에 따라 지역별 특화된 서비스를 제공할 수 있는 비즈니스 모델을 수립한다.

6. 참고 문헌

- [1] 강이구, 정현석 외 9인, “USN-RFID 모듈의 설계 및 제작에 관한 연구”, 한국컴퓨터산업교육학회, 6권, 5호, 2005. 12.
- [2] 인천정보산업진흥원, “위치정보기반 개방형 모바일 서비스 시스템 개발”, 인천정보산업진흥원, 2009. 01.
- [3] 안재명, 이종태, 오해석, (주)리테일테크 기술연구소 공저, “EPCglobal Network 기반의 RFID 기술 및 활용”, 글로벌, 2007. 2.
- [4] 정용훈, 김정재, 전문석, “RFID Tag 보안을 위한 인증 프로토콜에 관한 연구”, 한국통신학회, 34권, 8호, 2009. 08.
- [5] 조용철, 이종석, 이태윤, 한운수, 이창호, “RFID Dual-band 소프트웨어 모듈과 데이터 프로토콜 적용에 관한 연구”, 대한안전경영과학회 2008 추계학술대회, 2008. 11.
- [6] 한국RFID/USN협회 RFID전문협의회, “RFID 시스템 구축 방법에 관한 연구”, 한국RFID/USN협회 RFID전문협의회, 2007. 10.
- [7] 한수, 신승호, “Gen2 프로토콜 기반 RFID시스템에서의 다중 리더관리모듈 설계”, 한국정보과학회 2007 한국컴퓨터종합학술대회, 34권, 1(D)호, 2007. 06.
- [8] 한국RFID/USN협회 RFID전문협의회, “RFID 시스템 구축 방법에 관한 연구”, 한국RFID/USN협회 RFID전문협의회, 2007. 10.
- [9] EPCglobal, “The EPCglobal Network: Overview of Design, Benefits, & Security”, EPCglobal, September 2004.
- [10] S.Jeon, Y.Yu and J.Choi, “Dual-band Slot-coupled Dipole Antenna for 900MHz and 2.45GHz RFID Tag Application”, Electronics letters, Vol.42, No.22, 2006. 10.

저 자 소 개

이 종 석



남서울대학교 산업경영공학과 교수로 재직 중. 인하대학교 대학원 산업공학과 박사수료. 주요 관심분야는 항공물류 정보시스템, RFID를 활용한 응용시스템, EPCglobal Network, 시뮬레이션, SCM, ERP 등.

주소: 충남 천안시 성환읍 매주리 21 남서울대학교 산업경영공학과

조 용 철



한국항공연수원 인천연수원 교수로 재직 중. 인하대학교 산업공학과 공학사, 공학석사, 공학박사 취득. 주요 관심분야는 ERP, SCM, 항만물류, RFID, EPCglobal Network 등.

주소: 인천광역시 중구 향동 7가 1-31 한국항공연수원 인천연수원

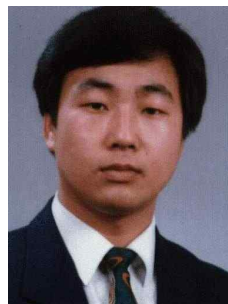
권 구 순



(주)키스컴 기술 연구소 S/W팀 재직 중. 동명정보대학교 멀티미디어공학과 공학사 취득. 주요 관심분야는 바코드, RFID 응용시스템, 공장관리, 자산관리, 물류관리 등.

주소: 인천광역시 남구 도화동 592-5 인천타워 8층 (주)키스컴

최 문 승



현재 (주)키스컴 정보통신 연구소 책임 연구원(이사)로 재직 중. 주요 관심분야는 u-City, RFID/USN, u-Process & Embedded System 등.

주소: 서울시 구로구 구로동 235, 한신IT타워 101호

한 운 수



인하대학교 산업공학과 공학사, 한국과학기술원 테크노경영대학원 AVM 과정 수료. 서울대학교 행정대학원 AIC 과정수료. 현재 (주)키스컴 대표이사로 재직 중. 주요 관심분야는 AIDC 및 유비쿼터스 기술 등.

주소: 인천광역시 남구 도화동 592-5번지 인천IT타워 7층

이 창 호



인하대학교 산업공학과에서 학사 취득. 한국과학기술원에서 산업공학과 석사, 경영과학과 공학박사 취득. 현재 인하대학교 교수로 재직 중. 주요 관심분야는 물류, RFID, SCM 등.

주소: 인천광역시 남구 용현동 253, 인하대학교 산업공학과