

碩士學位論文

RFID/USN 기반 중국어 학습 시스템

-상황학습 중심으로-



濟州大學校 大學院

電算統計學科

朴金龍

2010年 2月

RFID/USN 기반 중국어 학습 시스템

-상황학습 중심으로-

指導教授 金 成 栢

朴 金 龍

이 論文을 理學 碩士學位 論文으로 提出함

2010年 2月

朴金龍의 理學 碩士學位 論文을 認准함

審査委員長 이 봉 규 ㉠

委 員 김 한 일 ㉠

委 員 김 성 백 ㉠

濟州大學校 大學院

2010年 2月

A Chinese Learning System based on
RFID/USN

- Centered on Situation Learning -

Jin Long Piao

(Supervised by professor Seong Baeg Kim)

A thesis submitted for the degree of Master of Science

2010. 2.

This thesis has been examined and approved.

Department of Computer Science and Statistics
GRADUATE SCHOOL
JEJU NATIONAL UNIVERSITY

<국문초록>

RFID/USN 기반 중국어 학습 시스템

-상황학습 중심으로-

박금룡

제주대학교 일반대학원 전산통계학과

지도교수 김성백

유비쿼터스(Ubiquitous)의 핵심기술인 RFID/USN 기술에 대한 활발한 연구가 진행되어 최근 다양한 분야에서 관심을 끌고 있다. 본 연구는 교육 분야에서 이러한 기술을 적용하기 위한 방안을 알아보고자 한다. 특히 중국어 학습에 대한 관심이 갈수록 늘어남에 따라, RFID/USN 기술 특성을 바탕으로 학습자의 위치와 상황을 인지하고 그에 부합하는 상황학습 서비스를 제공하는 기법을 제시하고자 한다.

첨단 IT 기술을 융합한 대부분 기존 외국어 교육 연구가 영어 교육에 초점이 맞추어져 있었다. 그로 인해 중국어 교육에 대한 연구는 영어 교육에 비해 상대적으로 미흡하며, 더구나 RFID/USN 기술을 중국어 교육에 융합시키는 연구는 거의 이루어지지 않고 있다. 그런데 중국어의 중요성과 필요성이 갈수록 증대되고 있기 때문에 첨단 기술을 융합하여 효과적으로 학습하는 것이 요구되고 있다. 구체적으로 본 연구에서는 중국어 특성을 반영하고 상황학습 이론에 바탕을 둔 중국어 상황학습을 위한 RFID/USN 시스템 구축에 관한 전반적인 연구를 수행한다. 특히, RFID 미들웨어를 중심으로 중국어 학습에 적합한 RFID/USN 시스템을 연구하여 제시한다.

효과적인 중국어 상황 학습을 위해서는 중국어의 특징, 상황학습 이론, RFID/USN의 특성 등을 종합적으로 파악하여 융합하는 것이 중요하다. 그러므로, 본 연구에서는 중국어 특징을 분석하고, 상황 학습 이론의 특징을 알아보았으며, RFID/USN 기술의 장단점과 이용 사례 분석을 실시하였다. 이러한 분석을 바탕으로, 중국어 상황학습을 위해 필요한 u-Learning 중국어 API를 정의하고, RFID 미들웨어 및 응용 프로그램과의 상호 연결 관계를 알아본다. 정의된 u-learning 중국어 API는 크게 문장 번역, 단어해석, 특징별 한자 설명, 나만의 학습장 등 5가지 기능으로 구성되어 있다. 더 나아가, 온도, 습도, 강수량 등 날씨 정보를 기상 센서를 이용하여 수집하고 이를 USN을 통해 날씨에 대한 상황 학습을 위한 방안을 제시한다.

※ 본 논문은 2010년 2월 제주대학교 일반대학원에 제출된 이학 석사학위 논문임

목 차

I. 서론	1
1. 연구의 배경 및 필요성	1
2. 연구의 내용과 방법	2
II. 이론적 배경	3
1. 중국어	3
2. RFID/USN 기술 소개	4
1. RFID 소개	4
2. USN 소개	9
3. 상황학습 이론	10
III. 중국어 상황학습 시스템 환경	11
1. 중국어 상황학습 환경	11
2. 중국어 상황학습 환경에 관한 RFID 미들웨어	13
1. 미들웨어 상단부분 API	14
2. 미들웨어 하단부분 API	15
3. 미들웨어 구현	17
3. 중국어 U-Learning API	21
4. USN 시스템 구조	25
IV. 중국어 상황학습을 위한 응용 시스템	27
1. 응용 시나리오	27
2. 응용 시스템	28
3. 응용 시스템 구현	30
V. 결론 및 추후연구	35
참고문헌	36
<Abstract>	37
<부록> RFID 미들웨어	39

표 목 차

표 1. RFID 주파수 대역	6
표 2. 매체별 인식기술 비교	7
표 3. 에러 코드	17
표 4. 중국어 특징과 학습 기대효과	22
표 5. U-Learning 중국어 API	22
표 6. 영어와 중국어 API 비교	25
표 7. 제시되는 중국어 단어	33
표 8. 기상환경 상황별 중국어 학습자료	33



그림 목 차

그림 1. Mobile RFID 시스템	5
그림 2. UWB 수동형 RFID 태그	7
그림 3. 휴대폰 동글형 RFID 리더 HRID-D900	8
그림 4. USN 구조	9
그림 5. 가상형 중국어 상황학습 학교	11
그림 6. 중국어 상황학습 RFID 미들웨어 구조	13
그림 7. 미들웨어 흐름도	18
그림 8. 초기화 화면	19
그림 9. 리더 연결화면	19
그림 10. PDA 수신화면	20
그림 11. 가상의 리더 화면	20
그림 12. Data 전송과정 구조도	21
그림 13. 태그 값 전송 구조	24
그림 14. 학습한자 데이터 전송 구조	24
그림 15. 날씨 데이터 흐름도	26
그림 16. 도서관 상황학습 환경	28
그림 17. 중국어 상황학습 예제화면	31
그림 18. 번역된 중국어 상황학습 문장	31
그림 19. 선택된 중국어 상황학습 한자	32
그림 20. 한자특징을 이용한 한자 학습	32
그림 21. 온도센서를 이용한 중국어 학습	34

I. 서론

1. 연구의 배경 및 필요성

세계화 시대가 도래함에 따라 외국어 교육이 매우 중요해 지고 있다. 외국어 중에서 국제적으로 중요한 언어로 영어와 중국어를 들 수 있다. 그동안 영어의 중요성은 널리 알려져 있었기 때문에 이에 대비하여 영어 교육은 많이 이루어지고 있다. 그러나 중국어는 경제 규모가 커지면서 최근에 그 중요성이 커지고 있다. 특히, 한자문화, 유교문화, 불교문화 등을 공통으로 지니고 있는 아시아에서 중국어가 새로운 비즈니스 언어로 떠오르고 있다. 또한, 중국은 지리적으로 매우 근접해 있고 오랫동안 문화적으로 긴밀한 관계를 형성해 왔기 때문에 갈수록 그 중요도와 필요성이 커질 것으로 예상된다.

외국어를 잘 하려면 외국어를 생활화하는 것이 요구된다. 왜냐하면, 언어는 생활인 동시에 습관이기 때문이다. 한국에 중국 사람이 많다고 하지만 실제로 한국 사람이 중국 사람과 대화를 많이 해보고 중국어에 대해 자신감을 가지게 할 수 있는 환경은 제대로 갖추어져 있지 않다. 현재 학교교육을 보면 입시위주의 교육으로 학생들은 중국어에 대한 실용적인 내용보다는 한자를 외우거나 문법을 익히는 데 중점을 두고 있다. 그로 인해 실제로 중요한 의사소통은 제대로 이루어지지 못하고 있다.

본 논문에서는 중국어 교육에 있어서 보다 효과적인 방안으로 유비쿼터스 컴퓨팅 요소 기술 중 핵심기술인 RFID(Radio Frequency Identification)/USN(Ubiquitous Sensor Network) 기술을 이용하고자 한다. 이미 물류, 유통 등에 RFID/USN 기술이 적용되어 상용화가 되고 있지만, 교육에 RFID/USN 기술을 효과적으로 적용하는 연구는 아직 미미한 실정이다. RFID/USN을 교육에 적용한 기존 연구들을 살펴보면, RFID를 활용한 영어 상황 학습시스템에 관한 연구가 있었다[1]. 하지만 중국어는 상형 문자 언어로 영어와 비교했을 때 그 언어의 특성이 다르다. 따

라서 중국어 학습은 학습 방법 측면에서 영어와 다른 접근 방법이 요구되며 다른 학습 방법을 개발해야 한다. 이에 본 논문에서는 RFID/USN을 이용한 가상형 학교를 현실감 있게 현장에서 이루어질 수 있도록 하는 중국어 상황학습 환경을 제시하고자 한다.

2. 연구의 내용과 방법

본 연구에서 수행되는 연구의 내용과 방법은 다음과 같다.

첫째, 중국어의 특징을 이해하고 보다 효율적으로 한자를 학습하는 방법을 모색한다.

둘째, RFID/USN 기술에 대한 분석을 통해 가상형의 RFID/USN 기반 중국어 상황학습 환경을 알아본다.

셋째, 상황학습에 맞는 중국어 학습 서비스를 제공하기 위한 미들웨어를 제시한다. 또한, 응용 시나리오와 미들웨어 API(Application Program Interface)를 이용하여 학습자에게 필요한 기능들을 개발한다.

Ⅱ. 이론적 배경

1. 중국어

중국어는 중국 인구의 대다수를 차지하는 한민족(漢民族)의 모어(母語)이다. ‘중국어’라는 명칭은 현대 중국어만을 가리키는 것으로 오해될 우려가 있으므로 역사적으로 그것을 통틀어 일컬을 경우에는 한어(漢語)라고도 한다. 해외의 화교(華僑) 사이에서도 쓰이고, 한민족의 문화에 동화된 국내의 이민족(異民族)들도 모어(母語)로 삼고 있어서, 세계인구의 약 1/5 이 사용하고 있는 언어이다. 언어학상으로는 중국티베트어족(漢藏語族:Sino-Tibetan languages)에 속하여, 티베트어, 버마어, 타이어 등과 친족관계에 있다.

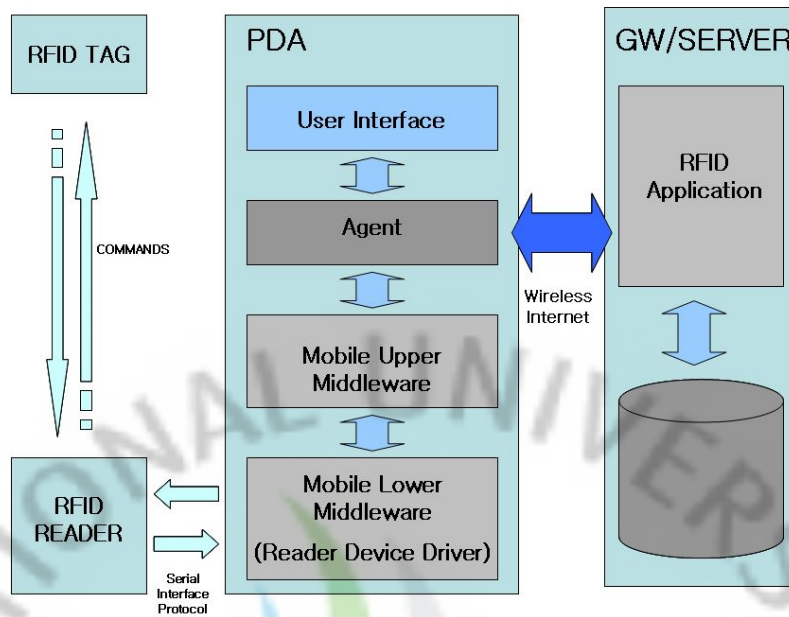
중국어는 많은 특징이 있지만 크게 한자구성특징, 음성특징, 문화적인 유사성 특징으로 나누어 볼 수 있다. 한자구성특징은 한자는 뜻글자로서 의미를 가지기에 나타내는 특징이다. 한자의 구성은 모양을 본받아 만들어진 글자와 두 개 또는 여러 개의 한자를 조합하여 여러 개 한자의 뜻을 종합하여 가지는 특징을 가진다. 예를 들면 나무 목(木)은 나무가 자라는 모습을 본받아 만든 한자이며 수림 림(林)은 많은 나무들이 모여서 이룬 곳이 수림임을 뜻하는 한자가 되며 삼림 삼(森)은 나무들이 수림을 이루어 무성한 모습을 나타내는 단어로 된다. 이렇게 한자는 상형문자를 여러 방식으로 조합을 하여 한자를 만들었다. 음성특징은 4성이 있는 한자의 발음특징을 말한다. 사성은 음의 고저와 장단으로 의미를 구별하는 것으로 중국어와 다른 언어와 구별하는 중요한 특징이기도 하다. 한국어에도 의미를 구별하는 비슷한 것이 조금 있다. 예를 들면 밤 야(夜)와 먹는 밤 울(粟)은 장단으로 구별을 하는 것과 같다. 1982년 국제표준화기구 ISO 7098(한자 로마자모 표기법)로 병음은 외국인뿐만 아니라 자국인이 중국어 한자를 배움에 있어서 보조도구로 선정 되었다. 즉 발음에 대한 규범화를 하며 외국인들도 배우기 쉽게 라틴문자로 음성을 표기하여 영어를 학습 하듯이 중국어 한자 학습에 중요

한 학습도구로 되었다. 중국어 한자는 23개 성모와 24개 운모로 구성된 병음의 발음을 기초로 하고 모든 병음발음에 성조를 가지게 하며 성조는 뜻을 구별하는 작용을 한다. 예를 들면 “fei”를 1성음을 발음하면 “날다 飛”, 2성으로 발음하면 “기름지다 肥”로 된다. 그러므로 기본적인 의사소통을 위해서도 성조가 틀리면 의미가 달라지기 때문에 정확하게 발음하여야 한다. 외국인이 사성을 완벽하게 익히는 것은 쉽지 않다. 아무리 단어를 많이 알고 문장을 많이 외워도 사성이 불안하면 중국인과 의사소통이 잘 되지 않는다. 문화적인 유사성 특징은 한국, 중국 등 한자문화권에 있는 나라들이 가지고 있는 특징이다. 한국과 중국은 국경을 맞대고 수천 년간 많은 문화교류를 하였다. 특히 기원 4~5세기에 한자가 전해진 이래 한국인은 근대까지 한자로 사상과 감정을 표현하여 왔고 현대에 이르러서도 한자가 많이 사용되고 있다. 중국문화와의 융합발전 때문에 한국어 어휘 80%가 한자에 기원을 두고 있으며 지금도 70%가 동일하다. 발음도 한자음과 유사한 것들이 많다. 또한, 문화를 공유하였기 때문에 중국인의 정서를 이해하고 있기 때문에 고급 중국어의 구사가 상대적으로 용이하다.

2. RFID/USN기술 소개

1) RFID 소개

RFID(Radio-Frequency IDentification)는 마이크로칩을 내장한 태그에 저장된 데이터를, 무선주파수를 이용하여 비접촉식으로 리더에서 인식하는 기술을 말한다. 필요한 곳에 RFID 태그를 부착하고 이를 통하여 기본적인 사물 정보 뿐만 아니라 사물 주변의 상황 정보, 환경 정보까지도 인식가능하다.



<그림 1> 모바일 RFID 시스템

모바일 RFID 시스템은 <그림 1>과 같이 RFID 태그, 리더, 리더를 탑재한 단말기로 구성되어 있다. 태그에는 메모리와 안테나가 들어 있으며, 안테나는 메모리에 저장된 정보를 RFID 리더로 전송하는 기능을 수행한다.

RFID 태그는 크기가 다양하며, 전원공급 유무에 따라 수동형(Passive) 태그와 능동형(Active) 태그로 분류되며 사용하는 주파수 대역에 따라 <표 1>과 같이 저주파(125KHz, 134KHz), 고주파(13.56MHz), 극초단파(433.92MHz, 860~960MHz), 마이크로파(2.56GHz) 등으로 분류된다[2].

수동형 태그는 태그에 배터리가 없고, 능동형 태그에 비해 가벼우며, 가격도 저렴하여 반영구적으로 사용가능하다. 하지만 수동형 태그는 인식거리가 짧고 RFID 리더가 많은 전력을 소모하는 단점이 있으며, 능동형 태그는 태그에 배터리가 부착되어 있고 리더와의 인식거리를 멀리할 수 있지만 수동형에 비해 고가인 단점이 있다.

<표 1> RFID 주파수 대역

주파수	저주파	고주파	극초단파		마이크로파
	125, 134KHz	13.56MHz	433.92MHz	860~960MHz	2.56GHz
인식거리	60cm 미만	60cm 까지	50~100m까지	3.5~10m까지	1m까지
일반특성	-비교적 고가 -환경에 의한 성능저하 거의 없음	-저주파보다 저가 -짧은 인식거리와 대중 태그인식이 필요한 응용분야에 적합	-긴 인식거리 -실시간 추적 및 컨테이너 내부 습도, 풍격 등 환경 센싱	-IC기술 발달로 가장 저가로 생산가능 -다중 태그인식거리와 성능이 가장 뛰어난	-900대역 태그와 유사한 특징 -환경에 대한 영향을 가장 많이 받음
동작방식	-수동형	-수동형	-능동형	-능동/수동형	-능동/수동형
적용분야	-공정자동차 -출입통제/보안 -동물관리	-수화물관리 -대여 물품 관리 -교통카드 -출입통제/보안	-컨테이너 관리 -실시간 위치 추적	-공급망 관리 -자동통행료징수	-위조방지
인식속도	저속-----고속				
환경영향	강인-----민감				
태그크기	대형-----소형				

<표 2>과 같이 RFID와 기존 사용되고 있는 인식 매체(바코드, 자기카드, IC카드)들과 비교해보면, RFID가 비접촉식으로 한 번에 다중 태그를 인식하며 다른 매체에 비해 인식속도가 빠른 특징을 가지고 있는 것을 알 수 있다. 또한 다른 매체에 비해 인식거리가 상대적으로 길고 금속을 제외한 장애물의 투과도 가능하다. 그리고 재활용성도 뛰어나 반영구적으로 사용할 수 있으며 복제 불가능하여 높은 보안 능력을 가지고 있다[3].

<표 2> 매체별 인식기술 비교

구분	바코드	자기카드	IC카드	RFID
인식방법	비접촉식	접촉식		비접촉식
인식거리	50cm이내	리더에 삽입		27m이내
인식속도	4초	4초	1초	0.01~0.1초
인식률	95%이하	99.9%이상		
투과력	불가능			가능(금속제외)
사용기간	-	1만번이내(4년)	1만번(5년)	10만번(60년)
데이터 저장	1~100byte	1~100byte	16~64Kbyte	64Kbyte이하
데이터쓰기	불가	가능		
카드 손상률	매우 낮음	낮음	낮음	거의 없음
태그 비용	가장저렴	저렴	높음(\$10이상)	보통(0.5\$~\$1)
보안능력	거의 없음	거의 없음	복제 불가	복제 불가
재활용	불가능		가능	

<그림 2>는 현재 실리콘 밸리 신생 기업인 Tagent라는 회사에서 개발하여 초기 테스트를 마친 UWB(ultra wide band) 수동형 RFID 태그를 보여준다. 이 태그는 능동형 RFID 태그의 전송거리를 가진 칩 크기의 수동형 RFID 태그이며 일회용 태그로 사용할 수 있을 정도의 크기와 가격을 제공한다.



<그림 2>UWB 수동형 RFID 태그

RFID 리더는 직접태그와 통신하며 태그의 정보를 읽어 내 수집된 정보를 미들웨어로 전송하는 기기로 안테나, RF회로, 변복조기, 실시간 신호처리 모듈 및 프로토콜 프로세서 등으로 구성된다. RFID 리더는 태그에게 정보를 보내도록 고주파전력의 전송 및 명령을 하고, 태그로부터 정보를 받아 상위 호스트 등으로 정보를 송신하는 기능을 수행한다. 리더는 유형별로 크게 고정형과 이동형으로 나눌 수 있는데 고정형은 출입구나 계산대, 생산라인 등에 고정되어 태그 정보를 받고, 이동형은 Gun 형태나 Hand Held 형태로 이동이 가능한 특성을 가지고 있다. 현재 RFID 리더는 태그신호 충돌방지 알고리즘을 사용하여 초당 100개까지 인식이 가능하며, 수백 개의 태그정보를 동시에 인식할 수 있는 리더가 개발 중이다. 그리고 동시에 수백 개 이상의 태그를 인식할 수 있는 여러 가지 방식의 신호 충돌방지 알고리즘이 개발될 전망이다[4].

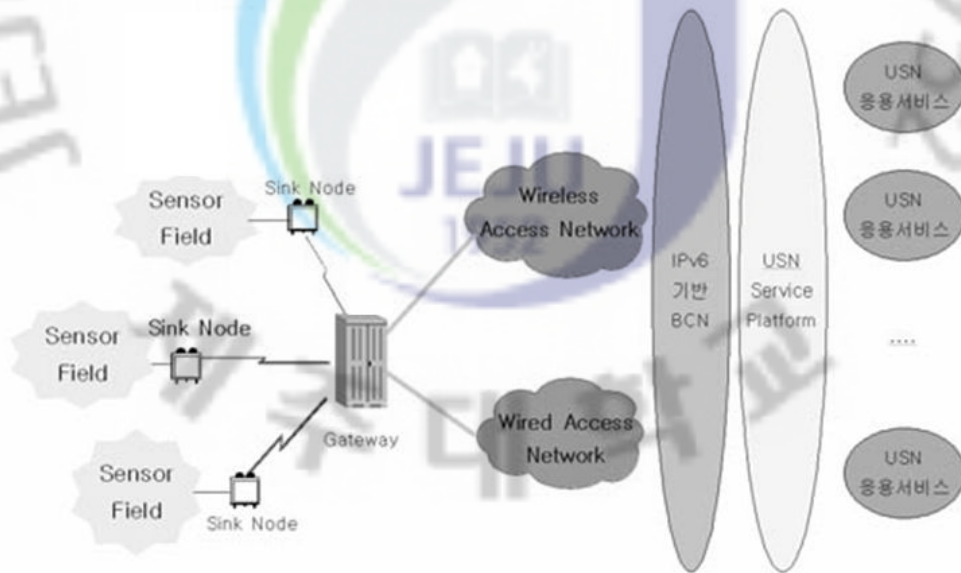
<그림 3>는 많은 관심을 모으고 있는 모바일 RFID 개발 모델 중, SK텔레콤이 개발한 모델명이 HRID-D900인 동글형 RFID 리더이다. HRID-D900은 태그 자동식별기능이 내장되어 13.56MHz와 900MHz 태그중 하나를 자동으로 찾아 정보를 읽어 내며, 크기도 26×33×8mm에 불과하며 TTA가 규정한 24핀 방식을 사용한다[5].



<그림 3>휴대폰 동글형 RFID 리더 HRID-D900

2) USN

USN(Ubiquitous Sensor Network)은 RFID/Sensor field와 IPv6기반의 BcN(Broadband Convergence Network)의 결합으로 이루어지는 네트워크로서, 센서가 달려 있어 센싱이 가능하고 센싱된 정보를 가공할 수 있는 프로세서가 달려 있으며 이를 전송할 수 있는 무선 송수신기를 갖춘 센서 노드로 구성된다. 기존 네트워크와 다르게 의사소통의 수단이 아니라 환경정보를 수집하고 정보를 기반으로 인간에게 보다 편리한 서비스를 제공해주는 과정에 있어서 핵심적인 역할을 수행한다. <그림 4>는 RFID field에서 상황정보를 탐지하여 리더로 보내지거나, sensor field에서 탐지후 처리하고 센서노드간의 자율통신을 수행하여 유무선 접근망과 BcN core망을 통해 유비쿼터스 서비스를 이루는 USN 구조이다[6].



<그림 4>USN 구조

3. 상황학습 이론

이전의 전통적인 학습방법은 모든 학생들이 똑같은 방식으로 평가를 받았다. 단순 암기식 평가에만 길들여져 있어서 정작 실제 생활에서 배운 것을 적용하고 그것을 활용할 수 있는 능력은 기를 수 없었다. 이러한 문제를 해결하기 위한 대안적 방법의 하나가 상황학습 이론(Situated Learning Theory)이다[7].

상황학습 이론은 구성주의에 입각한 것으로 지식이나 기능은 유의미한 맥락 안에서 제공될 때 효과적으로 학습될 수 있다고 주장한다. 예를 들면, 미분이나 적분은 과학자나 수학자들이 기본적으로 사용하는 중요한 원리이지만 학교 교육에서는 그것이 사용되는 맥락에 대한 정보 없이 그 자체만 가르친다. 이렇게 맥락과 독립된 지식은 그 자체의 의미를 잃어버리기 때문에 이해하기 어렵고 또한 배우고 난 후에도 언제, 어떻게 적용하는지 알기 어렵다.

이렇듯 학교에서는 지식이 실제로 사용되는 맥락과는 분리되어 가르쳐지지만 일상생활에서는 지식이 맥락과 연결되어 있고 단순한 암기보다는 문제 해결을 위해 지식을 이용한다. 이러한 학교와 일상생활에서의 사고 차이는 학교에서 가르치는 지식을 일상생활에 적용하는데 한계를 가져오게 된다는 것이다. 맥락은 이러한 학교와 일상생활의 격차를 메워주는 역할을 할 수 있으며, 그런 의미에서 맥락의 중요성이 강조된다[8].

또한 상황학습 이론에서 지식은 상황적이고 그 지식이 사용될 행동과 문화 안에서 생성되어 사용된다. RFID는 학습자에게 상황학습을 시킬 수 있는 적합한 기술이다. RFID 태그를 학습하고자 하는 모든 곳에 부착하고 리더를 이용하여 비 접촉식으로 태그를 인식하면 학습자가 처한 때 상황에 맞는 학습 데이터를 제공할 수 있다.

Ⅲ. 중국어 상황학습 시스템 환경

1. 중국어 상황학습 환경

중국어 상황학습 시스템을 구축하려면 아래와 같은 상황학습 환경과 조건이 필요 한다.

1) 시설

가상형 중국어 상황학습학교가 있어야 한다. 물리적인 생활환경에 비추어 교실, 병원, 학생숙소, 학생식당, 도서관, 야외 운동장까지도 센서, 태그가 내재되어 상황학습을 위한 기기들이 관리할 수 있게 되어 있다. 시설은 전반 중국어 상황학습 관리서버에 연결되고 각 상황학습의 지점에 학습자료 콘텐츠를 원격에서 지원이 가능하여야 한다. <그림 5>는 가상형 중국어 상황학습 학교를 나타내고 있다.



<그림 5>가상형 중국어 상황학습 학교

2) 기기

- 중국어 상황학습 내용이 있는 13.56MHz, 900MHz되는 RFID 태그, 온도 센서, 습도 센서 등 USN 센서 장비
- 13.56MHz, 900MHz, 2.45GHz를 읽을 수 있는 RFID 리더
- 상황학습을 할 때 쓰이는 리더가 탑재한 PDA, 스마트폰, DMB등 이동호스트
- 학습자와 USN환경으로 학습자료를 전송할 수 있는 메인서버

3) 기술

- 학습 자료와 정보를 저장하는 RFID 단말기 기술
- 무선 전송환경을 이루는 USN 네트워크 기술
- 서비스 제공을 위한 보안, 미들웨어를 이루는 플랫폼 기술
- 학습자 관리와 학습자료 구축을 하는 데이터베이스 기술

4) 운영관리자

중국어 상황학습을 하고자 하는 학습 신청자 데이터관리, 상황학습 데이터관리를 하는 서버 관리자가 있다. 관리자는 상황에 따라 학습 데이터를 업그레이드 시키고 서버의 해킹, 고장 등 문제점을 해결한다.

이러한 중국어 상황학습 학교의 이점은 다음과 같다.

첫째, 전통적인 학교에서 일방적으로 가르치는 방식을 탈피하여 학생들이 스스로 시간과 장소에 구애받지 않고 무선의 환경에서 상황학습을 할 수 있다.

둘째, 학교에 외국어 학습 환경을 더 효율적으로 운용, 불필요한 인력경비를 절약함으로써 새로운 차원의 관리를 위한 시설이다.

셋째, 학교 내에 설치되어 있는 무선 네트워크, 센서들을 충분히 활용하여 상황학습 소재들을 다양하게 구성할 수 있다.

2. 중국어 상황학습 시스템에 관한 RFID 미들웨어

가상의 RFID/USN 중국어 상황학습 학교는 지능형 통합 정보관리 시스템을 구축하여 학교 내 모든 곳에서 중국어 학습 서비스를 받고 제어할 수 있는 효과적인 지능형 유비쿼터스 환경을 제공한다. 가상적인 RFID/USN 상황학습 환경이 이루어진 전제에 이런 환경에 대한 다양한 응용을 위하여 추가적으로 중국어 상황학습에 관계되게 미들웨어를 설계해야 한다. <그림 6>은 중국어 상황학습 환경에 관한 RFID 미들웨어 구조이다.



<그림 6> 중국어 상황학습 RFID 미들웨어 구조

지금까지 RFID와 관련된 연구는 주로 사물에 부착하기 위한 태그와 이를 무선으로 통해 자동으로 인식하기 위한 칩, 리더 등 하드웨어 중심으로 발전되어 왔다. 그러나 최근 들어 기존 시스템과 RFID 기술 간의 통합을 지원하기 위해 태그 데이터의 수집, 정제 및 관리 등을 수행하는 미들웨어가 필요하다. 즉 다양한 RFID 디바이스와 응용시스템간의 유연한 연결을 지원하고, 대량의 태그 데이터가 리더로부터 실시간 인식되는 환경에서 데이터를 수집하고 처리하는 부하를 최소화하며, 빠르고 효율적으로 태그 이벤트를 응용시스템에 전달하는 기능을 수행하는 새로운 형태의 RFID 미들웨어가 요구되고 있다[8].

이러한 요구와 더불어 본 연구에서는 기존의 대용량 RFID 미들웨어에 비해 규모가 작은 PDA기반의 모바일 RFID 미들웨어를 상단부분과 하단부분으로 나누어 설계, 구현하였다.

구현된 모바일 RFID 미들웨어의 상단부분은 리더 제어, 태그 제어, 큐 제어, 필터 제어의 필수 API를 중심으로 태그 데이터를 수집하고 정제한다. 미들웨어 하단부분은 RFID 리더의 디바이스 드라이버 역할을 하며 리더와의 통신프로토콜을 정의하고 리더와 미들웨어 상단부분과 매개한다. 미들웨어를 상단부분과 하단부분으로 2계층화한 것은 다수의 기기종의 RFID리더를 지원해주기 위한 것이다. u-Learning 중국어 API는 중국어 상황학습 시스템에게 RFID 태그로 인식된 학습자의 위치와 USN환경을 통해 얻은 한자정보를 서버에서 받게 한다.

1) 미들웨어 상단부분 API

(1) 리더 제어

리더 제어는 RFID 리더를 제어하고 상태감시 기능을 제공하는 명령어이다. 즉, RFID 리더의 전원을 관리하고 지역에 따른 가용 주파수를 설정하며 태그를 인식하는 과정에서의 상태들을 알려주는 명령어이다.

(2) 태그 제어

태그 제어는 RFID 태그를 제어하기 위한 기능을 제공하는 명령어이다. 즉, 태그 ID를 읽고 인식된 결과를 큐에 저장하며, RFID 리더의 동작 결과에 따라 이벤트를 발생시킨다. 또한 현재 수행중인 태그 데이터 읽기 동작을 제어하거나 태그를 더 이상 사용하지 않게 설정할 수 있는 명령어이다.

(3) 큐 제어

큐 제어는 RFID 리더가 읽어온 데이터를 효율적으로 저장하고 제공하는 기능을 하는 명령어이다. 큐를 생성하고 삭제하는 기능과 큐에 저장된 데이터를 저장하고 삭제하며, 큐에 유효하지 않은 데이터를 삭제하는 등의 명령어로 큐를 효과적으로 관리할 수 있게 해준다.

(4) 필터 제어

필터 관리는 RFID 리더가 읽어온 데이터 중 RFID 응용 프로그램에서 불필요한 데이터를 제거하거나 필요한 데이터만 걸러내는 기능을 하는 명령어이다.

2) 미들웨어 하단부분 API

(1) 시리얼 포트 제어

본 미들웨어에서는 RFID 리더와 PDA가 통신하기 위해 시리얼 통신을 이용한다. 시리얼 통신이 동작을 살펴보면 첫째, RML_OpenComport()를 이용하여 포트를 오픈한다. 대부분의 PDA 포트는 COM1을 사용한다. 둘째, 포트오픈 후 포트 설정(RML_ConfigComport())을 해주는데 포트의 전송 속도, 데이터 비트수, 패리티 비트, 스톱비트 수를 설정한다. 설정을 마치면 PDA와 RFID 리더가 통신할 준비를 갖추게 된다. 셋째, RFID 리더에서 읽어 들인 태그 ID값을 RML_ReadTID()를 통해 PDA에서 읽어온다. 넷째, 통신프로토콜에 의해 통신을 하고 통신이 종료되면 RML_CloseComport()로 포트를 닫아주면 통신이 종료된다.

(2) 통신 프로토콜 관리

RFID 미들웨어의 하단부분에서 리더와 호스트(PDA)간의 통신 프로토콜을 관리한다. 통신 프로토콜에서 사용되는 프레임은 Tag-Frame과 ACK, NAK, Firmware DATA으로 구성되어 있으며 각각의 설명은 아래와 같다.

① Tag-Frame

SF (1byte)	Command (1byte)	Length (1byte)	Value (1byte)	EF (1byte)	FCS (1byte)
---------------	--------------------	-------------------	------------------	---------------	----------------

Tag-Frame에서의 데이터는 기본적으로 16진수를 사용하며 태그 프레임은 SF, Command, Length, Value, EF, FCS로 구성된다. Tag-Frame의 구성과 각각에 대한 설명은 다음과 같다.

- SF(Start of Frame) : Frame의 전송시작을 나타내며 0x01의 16진수 값을 갖는다.
- Command : Host to Reader시에는 수행할 command이며
Reader to Host시에는 수행할 command를 echo하여 보낸다.
- Length : 데이터의 길이를 나타내며 Value 필드의 byte수를 나타낸다.

- Value : Host to Reader 시는 command 별로 전송되어야 할 data를 나타내며, Reader to Host시에는 응답 data를 표시한다. 만약 command에 따른 부수적 data가 없을 경우 Length는 0×00이 되고, value field는 생략된다.
- EF(End of Frame) : Frame 전송의 끝을 나타낸다.
- FCS(Frame Check Sequence) : SF와 EF를 제외한 나머지 모든 필드들의 Exclusive-OR 값을 나타낸다.

② ACK Frame

RFID 리더에서 명령수행 후 특별한 응답 메시지가 없을 경우 ACK을 전송하여 명령수행 사실을 알린다.

ACK (1byte)

- ACK(Acknowledgement): ACK frame임을 나타냄.(0×03)

③ NAK Frame

잘못된 명령의 수행 혹은 명령 수행 중 오류 발생 시 전송하며 <표 3>는 NAK 프레임이 전송되었을 때의 에러 코드를 나타낸 것이다.

NAK (1byte)	EC (1byte)
-----------------------	----------------------

- NAK(Negative Acknowledgement) : NAK frame임을 나타냄(0×04)
- EC : Error code

<표 3> 에러 코드

에러코드	설명
0×01	Unknown command
0×02	Invalid register address
0×03	Invalid register address
0×04	Writing fail
0×05	Frame checksum mismatch
0×06	Invalid command data length

④ Firmware Data

펌웨어는 RFID 리더내의 프로그램으로 업데이트를 할 경우 호스트로부터 리더로 전송한다.

F/W DATA (nbyte)	Checksum (1byte)
------------------------	---------------------

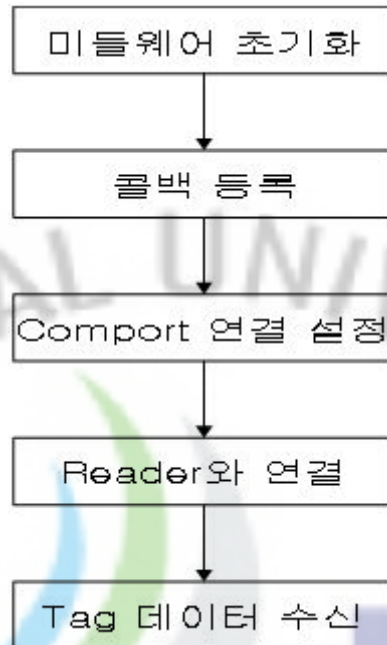
- F/W DATA : UPDATE할 실제 F/W 데이터
- Checksum : F/W DATA의 256 바이트 각각을 모두 더한 결과의 최하위 1 바이트 값.

3) 미들웨어 구현

(1) 시스템 구현 환경

RFID 미들웨어는 Embedded Visual C++ 4.0으로 개발하였으며 테스트베드로 SPH-M4500 모델을 사용하여 테스트 하였다.

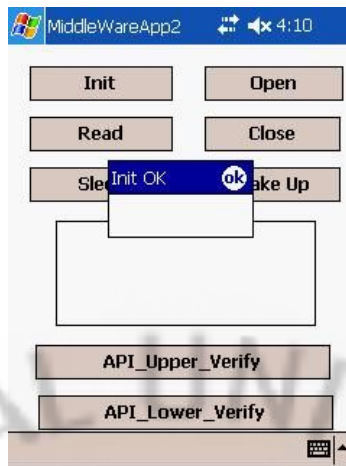
(2) 시스템 구현 화면



<그림 7> 미들웨어 흐름도

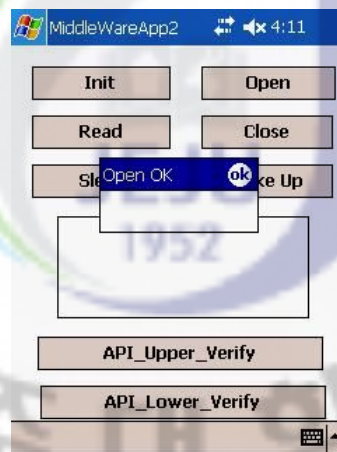
<그림 7>은 미들웨어 흐름도이다. 전반적으로 미들웨어가 호출되면 미들웨어가 초기화를 통하여 미들웨어 상단부분은 하단부분에 콜백 등록을 하며 Comport 설정을 한다. Comport 설정을 통해 시리얼포트 핸들 생성과 Thread를 생성하고 리더와 연결한다. 리더상태가 확인되면 Tag를 체크하고 Tag와의 데이터 수신을 시작한다.

<그림 8>는 PDA에서의 미들웨어 초기화 화면이다. 초기화화면이 호출되면 콜백 등록을 한 후 리더까지 연결되게 한다.



<그림 8> 초기화 화면

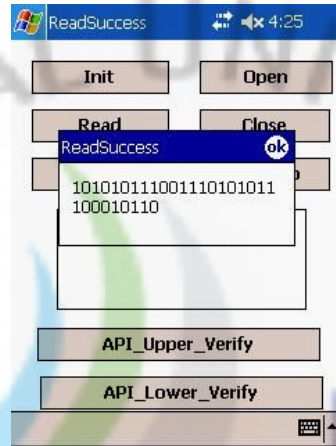
<그림 9>은 RM_Open() 명령으로 미들웨어 상단부분에서 Comport를 오픈하고 설정한다. 콤포드 설정이후 미들웨어 하단부분은 시리얼포트 핸들 생성과 ReadComport 스레드를 생성하고 포트 전송속도를 설정하여 리더와 연결한다.



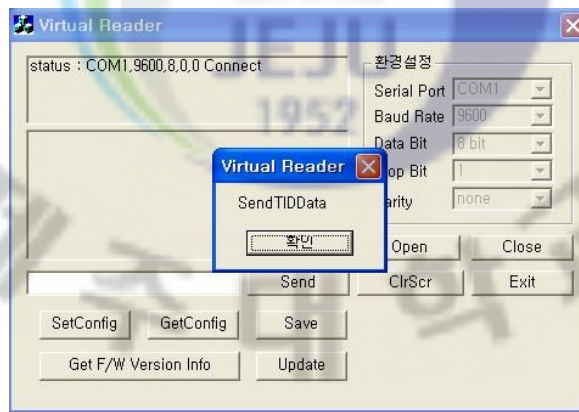
<그림 9> 리더 연결 화면

<그림 10>은 태그의 Read화면이다. Read() 명령어를 전달하고 미들웨어 상단부분에서는 리더 상태를 체크한 후 미들웨어 하단부분에서 시리얼 포트를 기록

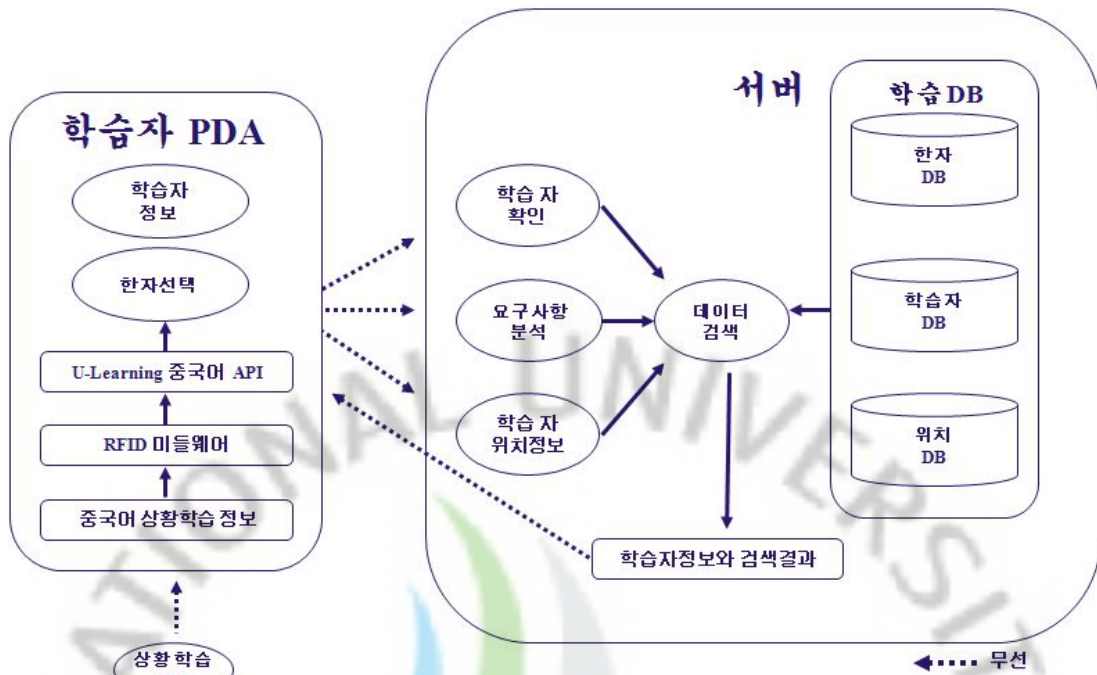
하고 리더는 미들웨어와의 통신프로토콜 중에 ACK를 보내어 그 결과가 전송되게 한다. <그림 11>는 가상의 리더인 PC 리더와 미들웨어 호스트 Application의 동작이 진행에 대한 체크 화면이다. 가상리더에 원하는 소신데이터를 넣고 Send 하면 PDA수신확인 ReadSuccess 메시지 박스가 뜬다. 전반적인 데이터 흐름은 <그림 12> Data 전송과정 구조도와 같다.(상세한 미들웨어내용은 부록 참조)



<그림 10> PDA 수신화면



<그림 11> 가상의 리더화면



<그림 12> Data 전송과정 구조도

3. 중국어 u-Learning API

인식되는 태그의 값은 u-Learning 중국어 API를 통해 학습자에게 제공하고 선택한 한자 데이터는 u-Learning 중국어 API를 통해 서버에 학습자가 원하는 요구를 제기하고 데이터를 수락한다.

전송하는 데이터는 <표 4>와 같이 중국어 특징을 고려하여 특징에 맞는 한자를 선택하여서 보내주도록 한다. <표 5>는 중국어 특징으로부터 출발하여 데이터베이스에서 한자 데이터를 불러오는 u-Learning 중국어 API 명령어들이다. 불러오는 한자의 데이터는 조합특징으로 다른 한자로 될 수 있는 한자 데이터, 음성특징으로 같은 병음의 한자 데이터, 문화적 유사성 특징으로 연관성 있는 한자 데이터가 있다.

<표 4> 중국어 특징과 학습 기대효과

중국어 특징	특징예제	학습 기대효과
<p>조합특징: 중국어 한자는 2개 또는 2개 이상의 단어가 조합하여 하나의 새로운 단어로 될 수 있는 특징이 있다.</p>	<p>예: 父親(부친)은 아버지(父)가 자식(子)이라는 나무(木)가 바로 설(立)수 있고 자라수 있도록 곁에서 눈(目)으로 지켜보는 사람이다.</p>	<p>선택한 한자가 또 어떤 다른 단어로 될 수 있을지 알려 줘 한자의 이해를 돕는다.</p>
<p>음성특징: 세계적으로 유일하게 사성(四聲)이라는 것이 있다. 사성은 음의 고저와 장단으로 의미를 구별하는 것이다.</p>	<p>예: 媽(ma→) 麻(ma↗) 馬(ma√) 罵(ma↘) 같은 병음이지만 발음이 다르면서 완전히 다른 한자로 된다.</p>	<p>자주 쓰이는 같은 병음의 단어를 열거하여 반복학습의 효과를 달성한다.</p>
<p>문화적 특징: 문화적인 유사성으로 4, 5세기에 한국에 한자가 전해진 이래 근대까지 한자로 사상과 감정을 표현 하였다.</p>	<p>예: 一舉兩得(일거양득), 自暴自棄(자포자기), 天下(천하), 學問(학문)</p>	<p>유사성이 라는 유리한 특성을 이용하여 국어학습에서의 연관성을 찾아 학습 성취를 높인다.</p>

<표 5> u-Learning 중국어 API

명령어	설명
CH_ShowSentence()	학습자의 위치와 상황에 맞는 문장을 보여준다.
CH_ShowWord()	학습자가 선택한 한자를 보여준다.
CH_ChooseCombination()	새로운 조합을 이루는 한자를 요구한다
CH_ChoosePinyin()	같은 병음으로 되어있는 상용한자를 요구한다
CH_ChooseSimilar()	한자어로 된 한국어를 찾아 본다.
CH_MakeMyDict()	한자 단어장 형성한다.
CH_AddMyWord()	선택한 한자를 단어장에 저장한다.

-CH_ShowSentence

응용프로그램에서 리더를 연결하게 명령을 내리면 u-Learning 중국어 API는 미들웨어 상단부분에서 리더 상태체크를 하고 미들웨어 하단부분에서는 명령어 Index와 Frame builder를 이용하여 시리얼 포트에 기록한다. 리더는 미들웨어와의 통신프로토콜 중에 ACK를 보내어 응용까지 그 결과가 전송되게 한다.

-CH_ShowWord()

응용프로그램에서 한자를 선택하면 태그에 있는 데이터를 정리하고 선택된 한자의 내용을 응용프로그램을 통하여 원하는 한자의 특징 인터페이스로 들어간다.

-CH_ChooseCombination()

인터페이스에서 한자의 조합특징을 선택하면 한자의 특징 데이터를 서버로 전송하고 데이터를 불러오게 한다.

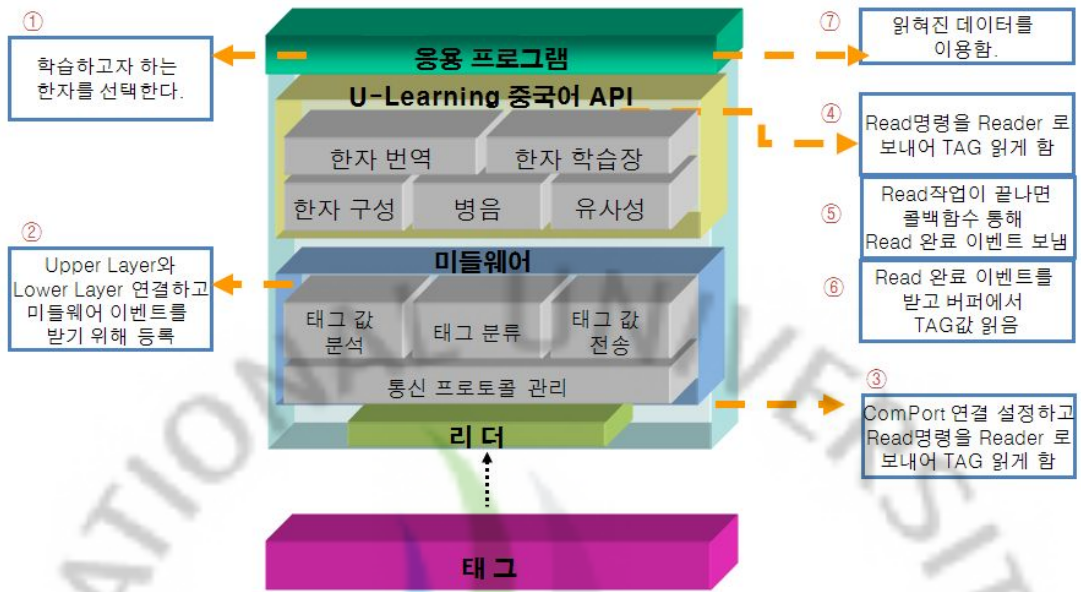
-CH_ChoosePinyin()

인터페이스에서 한자의 병음 특징을 선택하면 한자와 같은 병음으로 되는 한자의 데이터를 서버에서 불러오게 한다.

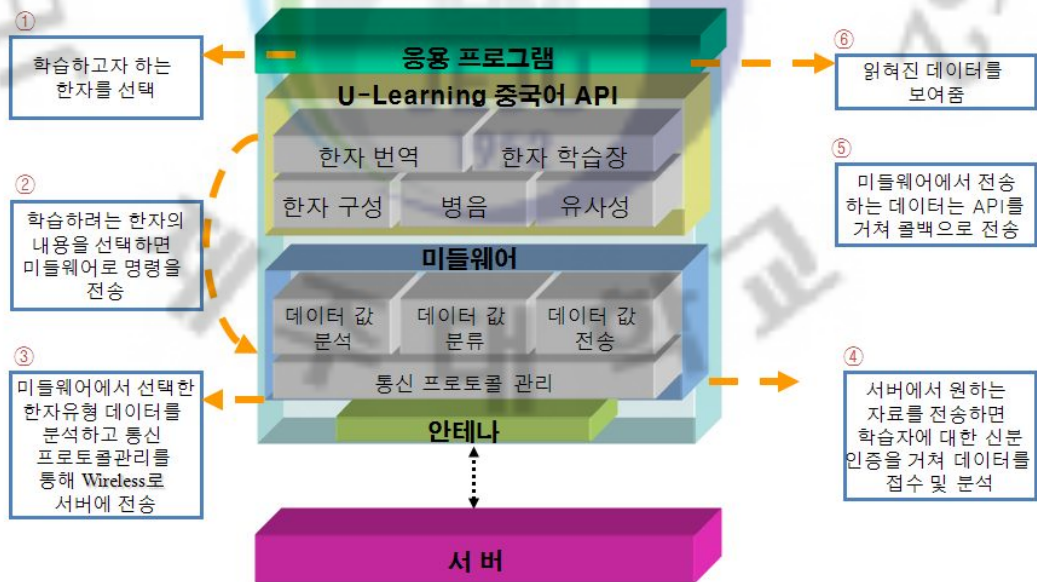
-CH_ChooseSimilar()

인터페이스에서 선택한 한자와 유사한 한국어를 서버에서 보내도록 프레임 통신프로토콜을 거치고 무선 네트워크망을 통해 전송되어 데이터를 서버에서 불러 온다.

<그림 13>과 <그림 14>는 태그에서 상황학습 정보를 얻는 과정과 학습자가 원하는 데이터를 서버로 전송하는 과정을 설명하는 구조도이다. 그림에서와 같이 u-Learning 중국어 API는 미들웨어와 연동하여 리더를 제어하여 태그에서 중국어 정보를 읽고, 학습자가 선택한 학습내용의 명령어를 미들웨어로 보내어 서버로 전송하게 한다.



<그림 13> 태그 값 전송 구조



<그림 14> 학습한자 데이터 전송 구조

<표 6>에서 보여주는 영어와 중국어 API 비교에서 중국어 상황학습 API는 영어 상황학습 API보다 학습자의 학습내용별 선택, 원거리 학습지원, 선택된 내용 저장을 고려하여 설계하였다.

<표 6> 영어와 중국어 API 비교

영어 상황학습 API	중국어 상황학습 API
-미들웨어를 제어 -태그 값 분석 -학습자 위치에 맞는 영어 문장 보여줌 -자신만의 영어 단어장	-미들웨어 제어 -태그 값 분석 -학습자 위치에 맞는 중국어 문장 보여줌 -학습자가 원하는 학습내용 선택 -USN 기반 통신시스템 -날씨와 관련된 다양한 센서 정보 활용 -선택된 내용을 학습장에 저장

4. USN 구조

유비쿼터스 센서 네트워크의 모든 사물에 대한 컴퓨팅 능력 및 무선통신 능력을 통해 발생할 수 있는 일 뿐만 아니라 그대 당시의 날씨 상황으로도 학습을 할 수 있게 USN 기술을 활용한다. 초소형, 저가형, 초저전력 센서 소자로 날씨 정보를 감지하고 저장하여 정보를 얻은 후 센서 정보들을 취득하여 보고하는 게이트웨이를 통해 날씨정보를 서버로 전송한다. 상황학습에 도움 되는 USN구조는 아래와 같다.

- 교내에 세워진 온도, 조도, 습도, 풍력등 센서들을 설치한 센서 타워
- 저전력으로 센서들과 게이트웨이 간의 통신을 할 수 있는 Zigbee 네트워크 환경
- 센서에서 보내는 정보를 수집하여 데이터베이스를 구축하여 학습자가 원하는 학습자료를 받을 수 있게 하는 서버

<그림 15>는 상황학습학교에서의 USN 구조에서의 날씨 데이터 흐름도이다. 그림에서 보는 것처럼, 날씨와 관련된 여러 센서들을 장착한 장비와 여기에 부착된 게이트웨이를 통해 인터넷과 연결되게 된다. 학습자는 날씨 센서 데이터를 서버로부터 실시간으로 전송받을 수 있으며 이를 활용하여 날씨와 관련된 상황 중국어 문장들을 제시하여 주게 된다.



<그림 15> 날씨 데이터 흐름도

IV. 중국어 상황학습을 위한 응용 시스템

1. 응용 시나리오

설계된 가상형 RFID/USN 중국어상황학습 학교, 설계 및 구현된 RFID미들웨어로 중국어 상황학습 시나리오를 구상하였다. 구상한 시나리오의 조건은 다음과 같다.

첫째, 학습자는 모든 체험공간에 RFID 태그가 붙여져 있는 가상형 중국어상황학습 학교환경에 있다.

둘째, 학습자는 사전에 RFID 리더가 부착된 PDA를 소유하고 있다.

셋째, 학습자는 사전에 PDA 사용법에 대한 교육을 받았다.

넷째, 난이도가 중국어 중급수준을 선택했다.

본 논문은 RFID/USN 중국어 상황학습 학교의 다양한 체험 공간 중에서 도서관을 예제로 선택을 하여 도서관에서 일어 날수 있는 상황을 설정하여 시나리오를 만들었다.

<그림 16>은 중국어 상황학습 도서관 상황학습 환경이다. 이런 환경에서 PDA 학습자는 도서관에서 일어날 수 있는 중국어 대화를 하게 된다. 학습자가 도서관에 들어서서 도서관 있는 중국어 상황학습 태그 또는 센서에서 PDA로 학습 자료를 다운하고 학습예제에서 원하는 중국어 한자를 선택하면 PDA는 학습요구와 학습자위치정보를 무선LAN을 통해 상황학습 환경 서버로 보낸다. 서버에서 학습요구와 학습자정보, 학습자위치분석을 거친 후 학습 자료를 학습자에게로 전송한다. 학습자는 대출과 반납할 때 발생할 수 있는 대화 자료를 대출과 반납창구 앞쪽에 있는 태그로 얻을 수 있고 도서관 실내온도기 옆에 설치되어 있는 도서관 외부온도 태그로 현재시각 외부의 온도에 관하여 할 수 있는 대화 정보를 서버에서 얻을 수 있다.



<그림 16> 도서관 상황학습 환경

2. 응용 시스템

본 연구에서는 RFID 미들웨어에 기반을 두어 중국어 상황학습 응용 시스템을 Embedded Visual C++로 구현 하였다. 중국어 상황학습은 학습자가 원하는 한자의 특성에 따른 내용들을 보여주어 학습효과를 제고 한다.

1) 데이터베이스

(1) 학습자 정보

서버 데이터베이스에 있는 학습자 정보로 데이터를 전송해야 하는 학습자의 기본 정보가 들어 있다. 학습자는 인증을 통해 자신만의 중국어 학습내용을 저장할 수 있다.

Table Name		Users		설명		정보
NO.	Field Name	Type	LEN	P.K	Null	설명
1	Name	varchar	20	•	×	이름
2	UserID	varchar	50			아이디
3	UserPW	varchar	50			비밀번호

(2) 중국어 문장 정보

u-Learning 중국어 API를 통해 학습자에게 제시되는 중국어 문장을 저장하는 데이터베이스이다. UID는 문장들의 일련번호를 나타내며 기본 키가 된다. RFID 태그는 태그 ID값에 알맞은 중국어 문장을 제시해주기 위한 것이며, 중국어 문장과 제시된 문장에 대한 번역의 내용을 담은 데이터베이스이다.

Table Name		Contents		설명		정보
NO.	Field Name	Type	LEN	P.K	Null	설명
1	UID	int	4	•	×	
2	RFIDTag	varchar	50			태그 ID
3	Chinese	text				중국어 문장
4	Chinese character	text				중국어 한자
5	Korean	text				번역

(3) 한자 정보

서버에서 제공하는 한자의 정보에 관한 데이터베이스이다. 한자 정보 데이터베이스는 한자의 구성특징, 상용하고 혼동하기 쉬운 같은 병음 한자, 한글과의 유사성 해석 등 데이터가 저장되어 있다.

Table Name		Character		설명		정보
NO.	Field Name	Type	LEN	P.K	Null	설명
1	UID	int	4	•	×	
2	Chinese character	varchar	50			한자
3	Combination	text				한자 구성
4	Pinyin	text				같은 병음
5	Similar	text				유사성
6	Voice	varchar	50			소리파일

(4) 나만의 학습장

학습자 자신의 나만의 학습장을 만들어 학습 중에서 어려웠던 한자를 저장해 두는 데이터베이스이다. 학습자 아이디를 기준으로 분류하기 위해 학습자 아이디를 저장하며 학습자가 저장한 한자를 WUID(한자 UID: 한자 정보 일련번호)로 저장하여 한자 정보 데이터베이스에서 단어에 대한 정보를 얻어 온다.

Table Name	My character	설명	정보			
NO.	Field Name	Type	LEN	P.K	Null	설명
1	UID	int	4	•	×	
2	UserID	varchar	50			아이디
3	WUID	int				한자 UID

(5) 태그 정보

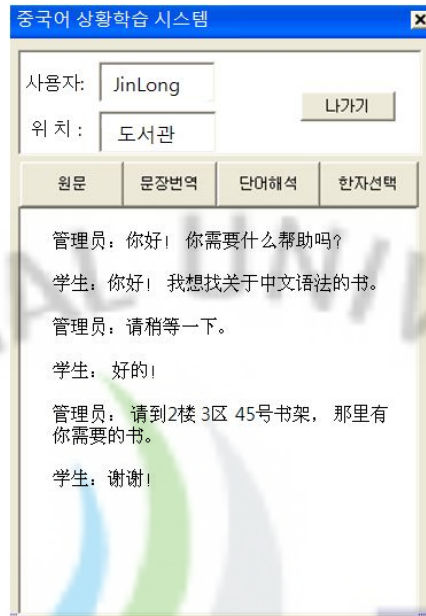
RFID 태그에 대한 정보를 갖고 있는 데이터베이스로 태그 ID값과 학습자의 위치와 상황에 대한 정보를 저장하고 있다. RFID 태그 ID가 기본 키가 되며 RFID 태그 정보를 통해 학습자에 위치와 상황에 맞는 문장을 제시해준다.

Table Name	RFID	설명	회원정보			
NO.	Field Name	Type	LEN	P.K	Null	설명
1	RFIDTag	varchar	50	•	×	태그 ID
2	Place	varchar	50			위치
3	Condition	varchar	50			상황

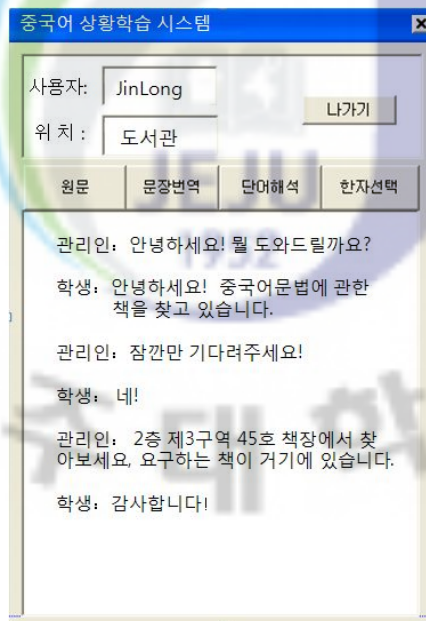
3. 응용시스템 구현

<그림17>부터 <그림 20>까지는 PDA에서의 상황학습을 보여주는 그림이다. <그림 17>은 PDA에서 태그의 상황학습 정보를 인식하여 학습 자료를 게시하고 <그림 18>처럼 문장번역을 하여 전체문장에 대한 이해를 돕고자 한다. <그림 19>는 원하는 한자를 선택하였을 때의 한자특징에 대한 선택화면이다. 특징에 관한 선택을 마치

고 확인을 누르면 <그림 20>처럼 한자 학습에 도움을 주는 학습 자료들이 제시된다.



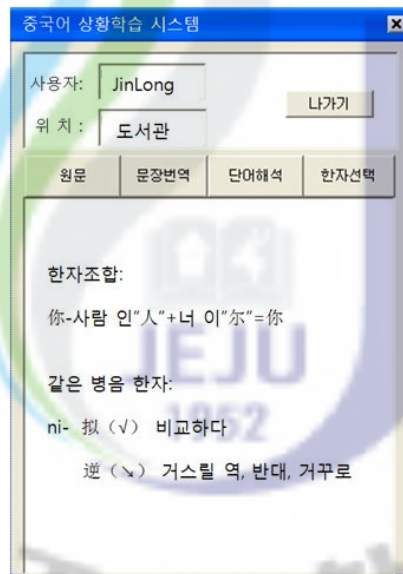
<그림 17> 중국어 상황학습 예제 화면



<그림 18> 번역된 중국어 상황학습 문장



<그림 19> 선택된 중국어 상황학습 한자



<그림 20> 한자특징을 이용한 한자 학습

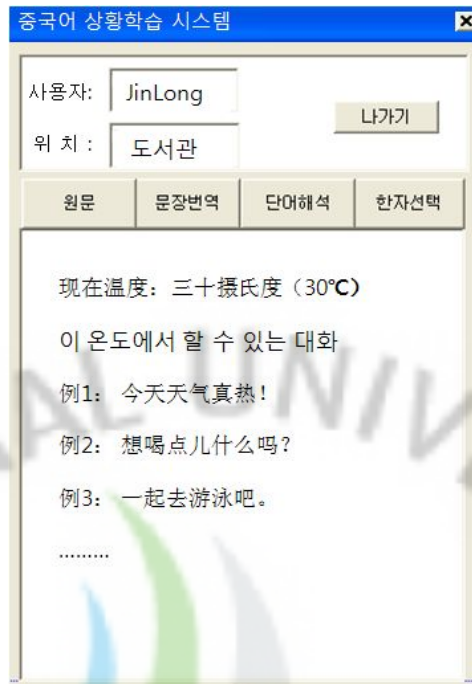
<표 7> 제시되는 중국어 단어

管理员-관리원		学生-학생	
你好	안녕하세요	想	생각하다
需要	수요	找	찾다
帮助	도움	中文	중문(중국어문)
请	요청	书	책
稍等	잠깐만	语法	문법
书架	책장	谢谢	감사합니다

USN 환경을 이용하여 주변의 환경정보를 센서가 수집하여 라우팅과정을 거쳐 게이트웨이를 통해 서버로 가며 서버의 데이터베이스로 학습자가 원하는 학습자료를 전송한다. 예를 들면 <표 8>와 같이 기후의 데이터를 서버에 저장하면서 기후의 종류를 분류하여 현재의 환경에 맞는 학습자료를 보낸다. 아래 <그림 21>은 도서관에서 온도센서 또는 습도센서에 있는 날씨 정보를 이용하여 이런 날씨상황에서 할 수 있는 중국어 대화를 제시해주는 화면이다.

<표 8> 기상환경 상황별 중국어 학습자료

기상환경	중국어 학습자료
온도	더위, 감기, 수영, 의상
습도	피부 건조, 가습, 제습
조도	일광욕, 자외선, 피부보호
강수	의상, 홍수, 가뭄



<그림 21> 온도센서를 이용한 중국어 학습

V. 결론 및 추후연구

본 논문에서는 RFID/USN기술을 이용하여 학습자의 위치와 상황을 인식하여 그에 맞는 서비스 즉, 중국어 상황학습 시스템 환경을 설계하였다. 중국어 상황학습 시스템은 PDA 기반의 모바일 RFID 미들웨어, USN환경, 중국어 특징을 기반으로 학습자의 위치와 상황에 맞는 학습서비스를 제공할 수 있도록 연구하였다. 본 논문의 장점은 다음과 같다.

첫째, 테스트위주의 학습을 피한 능동적이고 체험위주의 학습형태를 갖춘 체험공간이다. 중국어 상황학습 환경에서는 중국에 있는 모습 그대로 재현해 놓고 생활중국어에 대한 체험학습을 할 수 있다. 강의실 형태의 주입식 교육이 아닌 실제 체험공간에서의 참여형 학습으로 중국어 학습 효과를 높일 수 있다.

둘째, RFID/USN환경을 이용할 수 있는 상황학습 학교를 구상하여 중국어 상황학습 시스템의 활용조건을 만들어 주었다.

셋째, 중국어 특징으로 학습하는 한자로 한자 학습에 대한 이해 돕기, 반복적인 한자 학습으로 반복학습의 효과달성, 학습 성취 제고 등 학습효과를 기대할 수 있다.

본 논문 연구와 관련하여 보다 발전된 연구를 위해 추후연구 과제를 아래와 같이 제시한다.

첫째, 본 논문에서는 가상의 상황학습 학교를 구상하였기에 실제로 학생이나 학교에 적용시켜 보지 못했으므로 평가와 영향에 대한 분석이 필요하다.

둘째, RFID 미들웨어에서 중국어 상황학습 API에 대한 연구를 하여 학습자의 흥미를 이끌고 학습이해를 돕는 u-Learning 중국어 API를 개발한다.

셋째, 우리가 외국어를 배우는 목적은 반드시 경제·정치적인 데에만 있지 않다. 우리와 대화하는 외국인이 속한 나라의 문화와 역사를 통해서 그 나라의 우수성과 정신적인 가치를 배우고 하나의 지구에 사는 나와 평등한 이웃의 존재에 대해 아는 것 역시 매우 중요하다. 그러므로 기존 연구를 바탕으로 문화콘텐츠를 중국어 상황학습 시스템에 넣어 좀 더 새로운 시각에서 접근하고자 한다.

참고문헌

- [1] 양경미, 김철민, 김성백, RFID 기반 영어 상황학습 시스템의 설계 및 구현, 컴퓨터교육학회논문지, VOL. 9, NO. 6. 2006.
- [2] 조대진, RFID 이론과 응용, 홍릉과학출판사 2005.
- [3] 이은곤, “RFID 확산 전망 및 시사점”, 정보통신정책, 제 16권 13호 2004.
- [4] 김은진, 노병희, 유승화, “Security Issues and Architecture for Protecting Privacy in RFID-based Services”, CEWIT.
- [5] 중소기업진흥공단, RFID의 시장 기술 보고서 2009.
- [6] 이재용, IT839 전략 표준화-RFID/USN 2005.
- [7] 김세리, “Good Ideas to Foment Educational Revolution”, 교육공학연구회, Vol. 38, No. 1 1998.
- [8] 박성일, 임철일, 이재경, 최정임, “교육방법의 교육공학적 이해”, 교육과학사 2006.
- [9] 한국교육학술정보원, 초,중등학교 RFID/USN 구축 방안 연구 2006.
- [10] 임재현, “U-Campus 구축 사례 분석 및 도입 방안” 2006.
- [11] 한국교육학술정보원, 대학에서의 U-Campus 구축 2006.
- [12] 박동균, 정은영, 정국상, “의료분야에서의 RFID/USN 기술 적용 현황” 한국통신학회지 제25권 제10호, 2008, pp. 50~57.
- [13] 이정희, 이승희, 김진우, “효과적인 중국어 학습을 위한 이러닝 설계 원리 탐색-상황학습중심으로-” 한국멀티미디어언어교육학회, Vol. 7 No. 2, 2004, pp. 315~333.
- [14] 김정은, “웹 기반 중국어교육에서의 상호작용 모색”, 중국어문학연구회, 중국어문학논집 제31호, 2005, pp. 235~250.

<Abstract>

**A Chinese Learning System based on RFID/USN
- Centered on Situation Learning -**

Jin Long Piao

Department of Computer Science and Statistics
Graduate School
Jeju National University
Supervised by Professor Seong Baeg Kim

There has been much research on RFID/USN, which is a core technology of ubiquitous computing, and as a result, recently, there has been much attention on RFID/USN technology in various fields. In this paper, my goal is to examine how to apply its technology in education. In particular, as the interest of learning Chinese grows, my research is to perceive learners' location and situation based on RFID/USN technology and propose the method of providing situation learning services.

Most of the convergence researches of advanced IT technology and foreign language education are focused on English education. As the result, there has been less research on Chinese education than that on English education, and moreover, there has been no research on the convergence of RFID/USN technology and Chinese education. However, since the importance and necessity of Chinese is increasing, the convergence of using the advanced technology is required for an effective Chinese learning. In this paper, specifically, I study how to construct an RFID/USN system for Chinese situation learning, based on Chinese characteristics and situation learning theory. Specially, I present an RFID/USN system centered on RFID middleware.

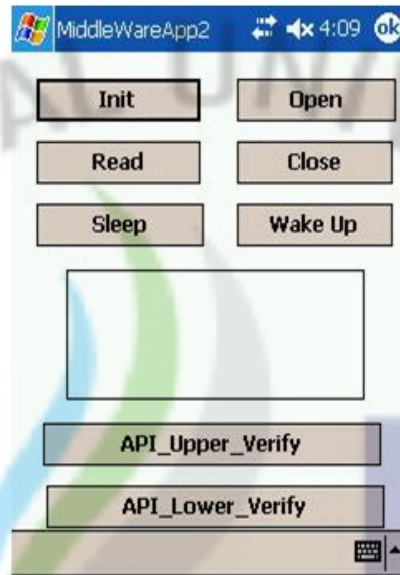
For an effective Chinese situation learning, it's important to examine and

converge comprehensively Chinese features, situation learning theory, and RFID/USN characteristics. Therefore, in this research, I analyzed Chinese features, situation learning theory, and RFID/USN technology and examined the case studies similar to my approach. Based on these analysis, I defined u-learning Chinese APIs required for Chinese situation learning and described the interaction between the RFID middleware and application programs. The u-learning Chinese APIs are divided into sentence translation, word interpretation, Chinese character description by feature, my own word dictionary. Furthermore, I propose a method for the weather-related situation learning through USN of the information such as temperature, humidity, rainfall, and so on, which are collected from weather-related sensors.

※ A thesis submitted to the Graduate School Jeju National University for degree of Master of Science in February, 2010.

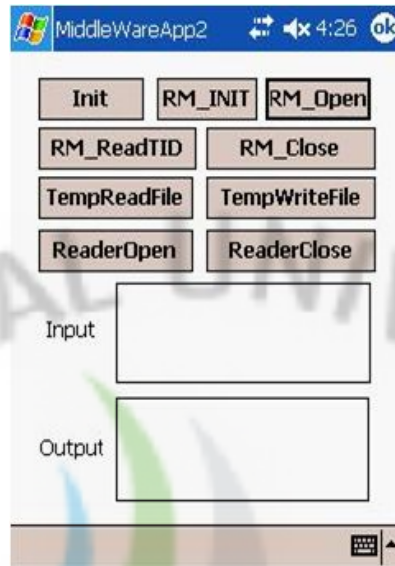
<부록> RFID 미들웨어 상세 내용

메인 화면 구성



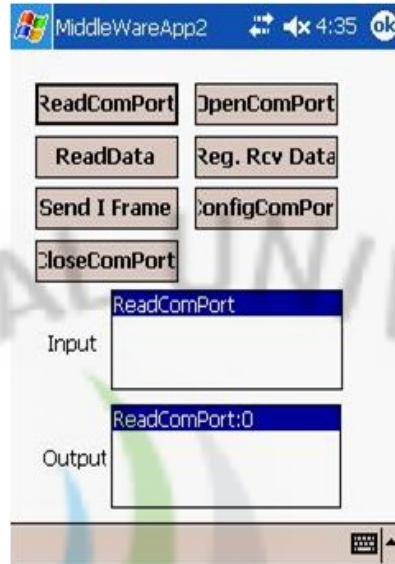
- ① Init 버튼 : 프로그램의 초기화를 한다.
- ② Open 버튼 : reader와 호스트 프로그램 사이의 연결을 시작한다.
- ③ Read 버튼 : 리더기로 태그 데이터를 읽는 것에 대한 시작 명령어를 전송한다. 읽혀진 데이터는 메시지 박스로 디스플레이 된다.
- ④ Close 버튼 : reader와 연결을 종료한다.
- ⑤ Sleep 버튼 : 호스트 프로그램의 전원 소모를 줄이기 위한 슬립모드 전환 기능이다.
- ⑥ Wake Up 버튼 : 호스트 프로그램의 활성화 모드 전환 기능이다.

Upper Layer API Verify 과정



- ① Init 버튼 : 프로그램의 초기화를 한다.
- ② RM_INIT 버튼 : 프로그램의 초기화를 통해 Upper Layer와 Lower Layer를 연결한다.
- ③ RM_OPEN 버튼 : reader와 호스트 프로그램 사이의 연결을 시작한다.
- ④ RM_ReadTID 버튼 : 리더기로 태그 데이터를 읽는 것에 대한 시작 명령어를 전송한다. 읽혀진 데이터는 메시지 박스로 디스플레이 된다.
- ⑤ RM_Close 버튼 : reader와 연결을 종료한다.
- ⑥ TempReadFile 버튼 : 리더에서 읽어들이는 태그 정보를 임시로 읽어온다.
- ⑦ TempWriteFile 버튼 : 리더에서 읽어들이는 태그 정보를 메모리에 임시로 저장한다.
- ⑧ ReaderOpen 버튼 : 데이터 전송이 더 없을 경우 리더의 연결을 재시작한다.
- ⑨ ReaderClose 버튼 : 데이터 전송이 끝났을 경우 리더의 연결을 끊는다.

Lower Layer API Verify 과정



- ① ReaderComport 버튼 : reader와 시리얼 통신을 위한 초기화를 한다.
- ② OpenComport 버튼 : reader와 호스트 프로그램 사이의 연결을 시작한다.
- ③ Readdata 버튼 : 리더기로 태그 데이터를 읽는 것에 대한 시작 명령어를 전송한다. 읽혀진 데이터는 메시지 박스로 디스플레이 된다.
- ④ Reg.RcvData 버튼 : 리더로부터 데이터 수신 여부를 확인한다.
- ⑤ Send I Frame 버튼 : 리더 호스트간 통신에 사용되는 프레임을 생성한다.
- ⑥ ConfigComport 버튼 : 시리얼 포트의 설정을 확인하는 기능이다.
- ⑦ CloseComport 버튼 : reader와 시리얼 연결을 종료한다.

Basic API Specification

Init()

- ① Description : Reader와 Application간의 Serial 통신을 초기화하고, 설정 parameter의 기본 값(default value)를 전송하도록 한다.
- ② Definitions : M_Int32 RM_Init (void)
- ③ Return Value : 초기화가 정상적으로 이루어질 경우 0이 아닌 값 리턴 하고,

초기화 과정에 문제가 발생할 경우 0 리턴 한다.

Read()

① Description : Reader가 Tag로 Command 송신하여 Tag의 ID를 읽어오고, reader의 메모리에 저장한다. 명령어 Index와 Frame builder를 이용하여 시리얼 포트에 기록한다. 리더는 미들웨어와의 통신프로토콜 중에 ACK를 보내어 응용까지 그 결과가 전송되게 한다.

② Definitions : M_Int32 RM_ReadTID()

③ Return Value : 반응을 보이고 제대로 인지된 Tag의 값을 리턴 한다.
RM_RegisterAddRcvEvent

① Description : 리더명령을 수행한 결과를 Packet Builder에서 하나의 패킷으로 만들고, Upper Layer로 전송하고, Upper Layer에서는 패킷분석을 하여 Read된 data임을 알고 Buffer에 저장한 후 이벤트빌더를 이용하여 콜백으로 호스트 프로그램에 전송한다.

② Definitions : M_Int32 RM_RegisterAddRcvEvent(FuncAddRcvEvent *func);

③ Return Value : 함수의 성공 여부 반환한다. (성공이면 1, 실패면 0 반환)

ReadComPort()

① Description : ComPort를 감시하고 있는 Thread로 읽혀진 데이터가 없으면 다시 읽게 되고 읽혀진 파일이 있으면 Packet Builder를 이용하여 하나의 프레임이 완성되면 Upper Layer에서 콜백을 호출하고 Comport Read Pointer를 변경한다. 하나의 프레임이 완성되지 않은 경우에는 다시 ReadFile()을 하게 된다.

② Definitions : DWORD ReadComPort(LPVOID *com_info);

③ Return Value : 함수의 성공 여부 반환한다. (성공이면 1, 실패면 0 반환)

WriteData()

① Description : 리더의 상태를 체크하고 명령어 Index와 FrameBuilder를 이용하여 시리얼 포트에 기록한다. 리더는 받은 데이터를 tag에 기록하고 결과를 미

들웨어로 전송하게 된다.

② Definitions :

```
M_Int32 WriteData(struct CommPortInfoStru *com_info_ptr, UCHAR*  
data_ptr, UCHAR ucLen);
```

③ Return Value : 함수의 성공 여부 반환한다. (성공이면 1, 실패면 0 반환)

Close()

① Description : serial COMPort를 닫고 Reader와 연결을 종료한다.

② Definitions : M_Int32 RM_Close(void);

③ Return Value: 함수의 성공 여부 반환한다. (성공이면 1, 실패면 0 반환)

Mode Control API Specification

Sleep()

① Description : Reader를 강제로 sleep mode로 변경한다.

② Definitions : bool Sleep (int nStep)

③ Return Value : 함수의 성공 여부 반환한다. (성공이면 1, 실패면 0 반환)

WakeUp()

① Description : Sleep 모드의 Reader를 깨우고자 할 경우 사용한다.

② Definitions : bool WakeUp (void)

③ Return Value : 함수의 성공 여부 반환한다. (성공이면 1, 실패면 0 반환)

주요 API 동작 순서

Init()

① MiddleWareApp : RM_Init()

② Upper_DLL : M_Int32 RM_Init()

Open()

- ① MiddleWareApp2 : RM_Open()
- ② Upper_DLL : M_Int32 RM_Open()
- ③ Lower_DLL : RML_OpenCommPort(_TCHAR *pszPort_name)
- ④ Lower_DLL : CreateEvent, CreateFile, SetCommMask, SetupComm, PurgeComm, CreateThread

Read()

- ① MiddleWareApp2 : RM_ReadTID()
- ② Upper_DLL : M_Int32 RM_ReadTID();
- ③ Upper_DLL : RML_ReadTID(pFunc_Add)
- ④ Lower_DLL : M_Int32 RML_ReadTID(FuncAddRcvData *pFunc)
- ⑤ Lower_DLL : FrameBuilder(RET_READ, NULL, 0)
- ⑥ Lower_DLL : WriteData(g_stInfoStruc,sFrame,5)
- ⑦ Lower_DLL : WriteFile(com_info_ptr->dev_hdl, data_ptr, ucLen, &ulByte, NULL)
- ⑧ eReader : M_Byte TempWriteFile(M_Byte *data_ptr,int ucLen, DWORD *ulByte)
- ⑨ eReader : TempParser(gDataInBuf)
- ⑩ eReader : ReaderTagScan()
- ⑪ eReader : GenReaderFrame()
- ⑫ gReaderFrame : 메모리에서 읽어옴 - ACK, CMD_READ, 96 Bytes Data, EF