

유비쿼터스 환경에서의 RFID 교육적 활용 방안

김동균⁰, 김종우

제주교육대학교 컴퓨터교육과

register73@hanmail.net , woo@jeju.ac.kr

Educational Use of RFID in Ubiquitous Environment

Dong-Gyun Kim⁰, Jong-Woog Kim

Dept. of Computer Education, Jeju National University of Education

요 약

현대 사회의 교육은 기존의 오프라인만의 교육에서 벗어나 점진적으로 e-러닝, 원격교육, 사이버교육으로 진화하고 있다. 교수-학습은 단지 교실에서만 가능하다는 기존의 관념에서 벗어나, 다양한 매체와 방법을 통하여 교수-학습이 이루어지고 있으며, 앞으로도 다양한 변화가 있을 것이다. 사람, 컴퓨터, 그리고 사물이 장소와 시간에 구애받지 않고 언제, 어디서나 하나로 연결되는 사회, 즉 인간의 생활공간 전체가 거대한 네트워크로 연결되는 유비쿼터스 사회는 우리 교육에도 많은 변화를 주리라 예상되며, 초등학교 교육 현장에서도 RFID는 다양한 방법으로 전개되어 나갈 것이다.

1. 연구의 목적 및 필요성

최근 유비쿼터스 지능 기반 사회의 도래로 학교교육 환경이 점점 변하고 있다. 정보통신부는 2010년을 목표로 기술 분야 로드맵(uIT839)을 구축하여 이를 활용한 질 높은 삶을 지원하는 생활환경 개선과 관련 산업 육성을 선도하려는 노력을 하고 있다.[1]

정부차원에 있어서 RFID(Radio Frequency Identification)분야에 대한 지원도 점차 강화되고 있는 추세이다. 2008년, 정부의 u-city 추진계획에 맞추어 제주특별자치도에서는 무선인식(RFID)을 이용한 음식물쓰레기 계량시스템 구축 사업 등 행정경쟁력 강화를 위한 정보화 사업 부문별 투자 계획이 발표됐다.

이러한 유비쿼터스 사회의 도래는 교육환경에 있어서도 교수-학습 방법과 교수-학습 매체의 변화를 예고하고 있다. 현재, 우리나라의 전산망 관리차원에서도 높은 보안 기술력과 고속화로 IT 산업의 전반적인 발전에 일조하고 있는 것이 유비쿼터스 컴퓨팅이 가능한 전산망이라 할 수 있으며, 우리나라에 구축되어 있는 정보인프라와 이를 활용한 교육적 측면으로의 적용은 IT 산업의 성장과 함께 앞

으로 점차 증대될 것이다.

2. 이론적 배경

2.1 유비쿼터스(Ubiquitous)

유비쿼터스란 ‘컴퓨터가 보이지 않게 내재되어 네트워크로 연결되어 있고 언제 어디서나 접속이 가능한 환경’이라고 정의한다. 이는 실세계의 각종 사물들과 물리적 공간에 컴퓨터들이 편재되게 하되, 사용자에게는 걸모습이 드러나지 않도록 환경 내에 효과적으로 숨어지고 통합되도록 한다는 것은 것을 암시한다. 실제로 각종 전시회에는 무선 랜과 휴대전화망을 활용해 언제 어디서든 인터넷에 접속할 수 있는 다양한 정보기기가 쏟아지고 있으며, 시장조사 기관인 가터너 그룹과 데이터퀘스트는 최근 급부상한 정보기술로 PDA 폰, 웹 서비스, 인스턴트 메시지, M-커머스, 텔레매틱스 기술과 전자지갑, 그리드 컴퓨팅 등과 같은 유망기술도 주목을 받을 것으로 전망하고 있어, 유비쿼터스 네트워크 사회를 위한 기초 기술이 보편화되고 있다.[4]

이러한 유비쿼터스는 기술, 비즈니스,산업의

접목과 융합에 의해 새로운 가치와 재화를 창출할 것이다. 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에 대한 연구는 학계를 비롯하여 기업차원에서 많은 연구가 이루어지고 있다. 대표적인 것으로 마이크로소프트사의 이지리빙(EasyLiving) 프로젝트를 들 수 있는데, 이는 마이크로소프트사의 대명사적인 윈도우 시스템 개발에서 진보하여 컴퓨팅 생활공간을 창조한다는 목표로 물리적 공간세계, 전자적인 센싱(Sensing), 세계 모델링(World Modeling)공간, 그리고 분산 컴퓨팅 시스템을 결합하여 인간에게 가장 편리하고 쉬운 삶의 공간을 제공하고자 하는 프로젝트이다[6.2].

2.2 RFID

RFID는 유비쿼터스 사회의 핵심기술로서 이미 20여년 전에 개발이 되었으나 그 동안 저조한 사용으로 활용이 안 되어오다가, IT 인프라의 구축과 더불어 사회적 요구에 의해서 다시 필요성이 증대되어지고 있다.

RFID는 전파를 이용한 식별을 의미한다. 칩에 정보를 저장하고 그것에 주파수를 쏘아서 반송파에 실려 오는 정보를 판독하는 것으로 제조분야, 물류분야, 유통 및 판매서비스, 의료복지, 사무환경, 교육분야에 널리 사용될 것으로 기대된다[2.2.8]. 특히 우리나라의 경우 RFID는 대중교통 요금징수 시스템으로써 그 자리 매김을 해나가고 있고 그 활용 범위가 마트에서의 도난 방지 장치, 동물 추적 장치, 자동차 안전장치, 개인출입 및 접근허가 장치, 전자 요금징수 장치, 생산관리, 철도 운송 컨테이너 추적 장치 등 여러 분야로 확산될 것이 예상되고 있다. 또 RFID의 저가격화와 성능향상에 따라 물류관리와 같은 거대시장을 형성할 수 있는 분야로까지 그 활용범위가 넓어지고 있다.[5] RFID는 사물 ID 정보 제공을 중심으로 발전하고 이에 센싱 기능이 추가되고, 또 이 센서들 간의 네트워크가 구축되어지는 USN(Ubiquitous Sensor Network)의 형태로 발전할 것이다.

태그와 리더기는 무선으로 통신한다. 안테나와 통합한 IC 칩인 태그에 활용 목적에 맞는 정보를 입력하고 박스, 팔레트, 자동차 등에 부착하게 된다. 리더기에서 안테나를 통해 발사된 주파수가 태그에 접촉하게 된다. 이때 태그는 주파수에 반응하여 입력된 데이터를 안테나로 전송하게 되고, 안테나는 전송받은 데이터를 변조하여 리더기로 전달한다. 리더기는 데이터를 해독하여 호스트 컴퓨터로 전달되어 DBMS에서 관리하게 된다 [3.3.6].

RFID 태그의 종류는 크게 전원 공급 유무와 읽기/쓰기 가능여부에 따라 구분한다. 먼저, 전원 공급의 유무에 따른 RFID 태그의 종류로는 전원을 필요로 하는 Active 형과 내부나 외부로부터 직접 적인 전원의 공급 없이 리더기의 전자기장에 의해 작동되는 Passive 형으로 구분된다. Active 형은 RFID 판독기의 필요전력을 줄이고 리더와의 인식 거리를 멀리 할 수 있는 장점이 있으나, 전원 공급 장치를 필요로 하기 때문에 작동시간의 제한을 받으며 Passive 형에 비해 고가인 단점이 있다. 반면, Passive 형은 Active형에 비해 매우 가볍고, 가격도 저렴하면서 반영구적으로 사용이 가능하지만, 인식거리가 짧고 RFID 판독기에서 더 많은 전력을 소모한다는 단점이 있다.[3]

2.3 관련연구

최근 국내에서도 대학 연구소를 중심으로 유비쿼터스 기술을 교육에 적용하는 u-러닝 관련 연구들이 활발하게 진행되고 있으며, 교육부는 초·중고에 u-러닝 시범학교 운영을 통하여 전자교과서 활용과 함께 유비쿼터스 교육 환경을 조성하고자, 점진적으로 시범학교 운영을 확대·적용하고 있다.

서울대의 경우 캠퍼스 내 어디에서나 와이브로(Wibro)를 이용해 정보검색은 물론 학교 전산망에 접속해 편리하게 학사관리 할 수 있는 시스템을 구축하고 있다.

서울디지털대학의 경우 쌍방향 온라인 강의

와 각종 학사서비스 제공이 가능한 사이버 대학을 추진 중이다.

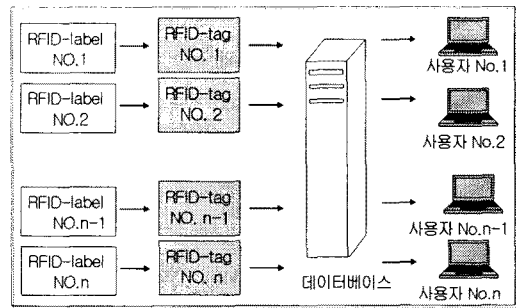
연세대학교에서는 3차원바코드 형식의 코드를 제공함으로써 사물과 가상공간과의 통합이라는 모토로 유비쿼터스 캠퍼스를 구축하고 있다. 연세대학교의 utopia 프로젝트팀은 제 1 단계인 u-캠퍼스 프로젝트로서 연세 대학교의 신촌 캠퍼스를 대상으로 유비쿼터스 환경을 구축하고 있는 현황이며, 이를 통해서 u-파일, u-메시징, u-투어 가이드 등의 서비스를 제공하려 한다. 일반적으로 이러한 환경은 교수와 학생의 관계를 높일 수 있는 부분이기도 하다.[1]

한라대학교 RFID 응용교육센터 및 유비쿼터스 실습실 구축과 더불어 RFID 응용전문인력양성사업단을 통해 인력개발 및 프로젝트를 추진하고 있다. 하지만 현재의 유비쿼터스 기술을 활용한 u-러닝은 교실 현장의 교수-학습에 직접 적용되고 사용되기보다는 학생관리, 수강관리 등 학사 행정과 관련된 부분에 사용되고 있는 실정이다. 본 논문은 이러한 현 시점에서 RFID를 이용하여 학교현장에서 교육적으로 활용할 수 있는 방안에 대해 고찰을 해보고자 한다.

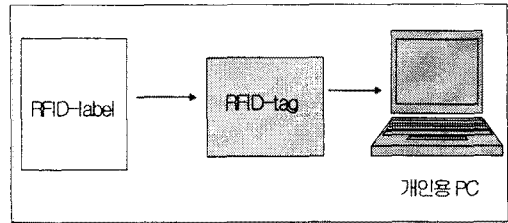
3. RFID 교육적 활용 방안

본 연구에서 제안하고자 하는 RFID 활용방안은 RFID-label, RFID-tag로 구성되어 있다. RFID-label은 자료의 정보가 저장되었으며, RFID-tag는 학생 개인별로 ID가 부여되어 있다. 이를 활용하여 RFID 자료 저장 방법을 2가지의 시나리오로 구성해 보았다.

<그림 1>은 RFID-tag를 통해 얻은 RFID-label의 데이터를 직접 데이터베이스로 전송하여 저장한다. 사용자는 추후에 학생 개인별 ID와 패스워드를 이용하여 저장된 자료를 활용할 수 있도록 하는 것이다. 저장된 자료는 사용자에게 의하여 편집·가공·재구성·삭제가 가능하도록 되어있다.



< 그림 48. RFID 설계도 1 >

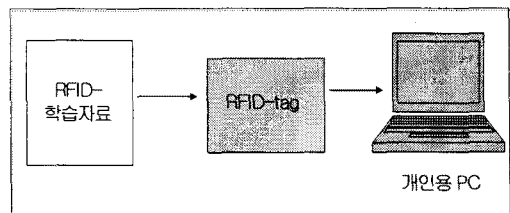


< 그림 49. RFID 설계도 2 >

<그림 2>는 RFID-tag를 통해 얻은 RFID-label의 데이터를 데이터베이스를 활용하지 않고, 직접 개인용 PC로 전송하여 저장하는 방법이다. 이러한 자료도 사용자에게 의하여 편집 및 재구성이 가능하도록 되어있다.

3.1 RFID를 이용한 수업

RFID을 활용하여 자신의 RFID-tag를 학습자료나 실물에 RFID-label을 부착하고, 자신의 필요한 정보를 RFID-tag를 이용하여 데이터베이스나 모바일 기기, 개인용 PC로 전송한다. 이를 통하여 실시간으로 수업 중에 텍스트, 동영상, 소리기능이 탑재되어 있는 멀티미디어 자료를 확인함과 동시에 저장기능을 활용하여 수업 중에 학습한 과제를 자택이나 또



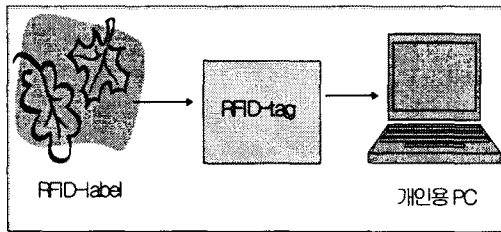
<그림 4. RFID 수업활용 설계도 >

서관 또는 이동 중에 모바일을 이용하여 재학습과 과제수행이 가능하다.

교사에게는 양질의 수업자료를 학생들에게 제공함으로써 수업의 질을 향상시킬 수 있으며, 학생들은 시각적이고, 실시간 자료를 활용함으로써 학습 흥미를 향상시킴과 동시에 학습효과를 극대화할 수 있게 된다.

3.2 RFID를 이용한 현장체험학습

현장체험학습이나 수학여행을 통하여 박물관, 야외전시관, 식물원 등을 견학할 때, 대부분 학생들의 손에는 수첩과 필기도구가 있으며, 학생들은 체험활동 중 필요한 부분을 설명서나 안내문을 보고 직접 기록한다. 이러한 부분에 RFID의 설계도를 제작해 보며 <그림 5>와 같다.

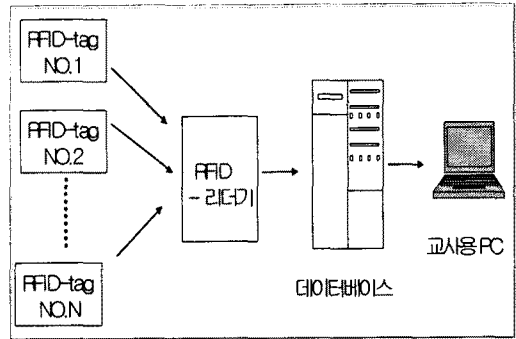


< 그림 5. RFID 현장체험학습 활용 설계도 >

각각의 사물에는 사물에 대한 다양한 멀티미디어 정보가 들어 RFID-label이 부착되어 있다. 학생은 자신이 흥미있는 사물에 대하여 개인용 ID가 부여된 RFID-tag를 이용하여 현장에서 모바일을 통하여 자신이 보고 있는 사물의 정보를 확인하거나, 자료를 데이터베이스로나 개인용 PC로의 전송이 가능하다.

3.3 RFID를 이용한 출결관리시스템

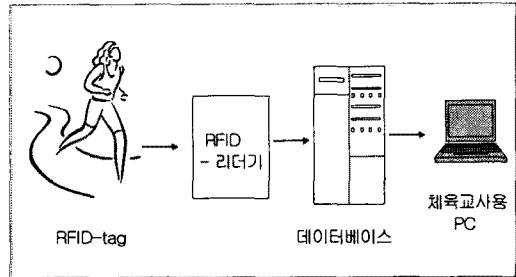
개인별 RFID-tag를 RFID-리더기에 접속함으로써 ID별 출결여부가 데이터베이스로 전송된다. 이에 교사나 학부모는 교사용PC나 학부모 개인용 PC, 또는 웹 프로그램을 통하여 출결여부를 확인할 수 있다.



< 그림 53 RFID 출결관리 시스템 활용방안 >

3.4 RFID를 이용한 체력관리시스템

체력장이나 체육시간에 아동들의 활동량, 50m달리기 등 여러 종목의 개인별 기록이 실시간으로 서버로 전송된다. 이를 바탕으로 체육교사는 학생 개인별 신체상태와 운동방법을 제안하고 교수-학습에 활용 할 수 있다. 체력관리시스템 설계를 위해서는 USN을 활용한 설계와 개인정보보호에 대한 보안시스템이 요구되어진다.



< 그림 51. RFID 체력관리시스템 설계도 >

3.5 RFID를 이용한 보건관리시스템

체격검사와 동시에 학생에 대한 신장, 몸무게, 앉은키 등 체격에 대한 정보가 실시간으로 데이터베이스로 전송이 된다. 이와 함께 보건교사, 담임교사, 학부모등 자료에 접근 가능한 권한을 가진 사람만이 해당 자료에 대한 열람이 가능하다. 시스템 담당자는 보건관리 프로그램을 통하여 해당 학생의 체격정보를 수

정·관리할 수 있다.

또한 학생의 불편한 곳을 보건교사는 데이터베이스를 통하여 자료를 업로드 할 수 있고, 병력(病歷)을 파악할 수 있다. 이에 따라 필요한 처방과 진단을 학생에게 지시하여 수요자 위주의 개인별 건강관리를 할 수 있게 된다.[1]

6. 결론 및 제언

지금까지 RFID의 교육적 활용 방안을 제안하였다. RFID를 활용한 수업, 현장체험학습, 출결관리시스템, 체력관리시스템, 보건관리시스템을 제안해보았다.

이 외에도 교육현장에서는 과학실, 미술실, 음악실 수업, 급식실 영양관리프로그램 등 적용할 수 있는 부분이 매우 많다.

교사는 학생 개개인의 정보를 신속하고, 정확하게 파악함으로써 양질의 수업을 제공할 수 있는 자료로서 활용할 수 있으며, 학생들에게는 보다 수준 높은 질의 교수-학습 자료를 제공받음으로 해서 학습효과의 극대화를 동시에 취할 수 있다.

다만, 문제시 되어질 부분에 대한 고찰도 필요하다. 첫째, 개인정보보호에 관한 문제이다. 보안적인 측면에 대한 장치가 강화가 된다면 이에 대한 문제는 해결될 것이다. 둘째, 재정적 지원의 문제이다. RFID 장비 및 U-캠퍼스 구축을 위해서는 막대한 예산과 운영비가 예상되며 구축하는 데에도 많은 시간이 소요될 것으로 예상된다.

위와 같은 문제점에도 불구하고 RFID의 교육적 활용과 범위는 더욱 확대될 것이며, 적절한 보안대책과 많은 연구가 병행 된다면 운영할 가치가 충분히 있다는 것이다.

참고문헌

- [1] 한국교육학술정보원 (2006). 초·중등학교 RFID/USN 구축방안 연구
- [2] 백장현 (2006). u-러닝 환경에서 RFID의

교수-학습 적용에 관한 연구, 한국정보교육학회 논문지

- [3] 박소희, 문병철 (2006). RFID를 이용한 출석관리 시스템 개발, 한국정보교육학회 논문지
- [4] 유비쿼터스 사회의 발전추세와 미래전망, (2005), 한국전산원
- [5] 육혜란 (2004). 유비쿼터스 컴퓨팅 환경 기반의 교내기자재관리시스템 기능설계
- [6] 김병선 (2005). RFID를 이용한 유비쿼터스 기반 캠퍼스 자동화 시스템