

U-campus 구현 모델에 관한 연구

오재민, 주규남*, 김종희, 김희동*
한국외국어대학교

Jaemin Oh, Kyunam Joo*, Jong Hee Kim, and Hee Dong Kim*

Information & Communications Center Hankuk University of Foreign Studies

* Information & Communications of Engineering Hankuk University of Foreign Studies

Abstract -

1. 서 론

유비쿼터스는 최근 전 세계적으로 최대 화두가 되고 있으며, 유비쿼터스 컴퓨팅의 실현으로 각종 사물들과 물리공간에 걸쳐 컴퓨터들이 편재되게 하되, 사용자에게는 걸모습이 드러나지 않도록 효과적으로 숨어지고, 통합되는 새로운 정보통신의 시대가 도래하고 있다. 세계 각국에서는 향후 국가경쟁력을 결정하는 중요한 요소로 인식하여 이와 관련한 기술개발 및 연구에 박차를 가하고 있으며, 우리나라도 IT839 정책중 기본 인프라 부분에 USN을 포함시키고 있다. 한편, U-Korea 사업 및 U-city 사업등이 전개되고 있으며, 유비쿼터스 사회의 변화에 대한 연구도 많이 수행되고 있다.

교육분야에 대한 응용으로서 u-campus에 대한 구현에 대한 연구들이 발표되고 있다. 최근 국내 일부 대학에서는 u-캠퍼스 구현의 전단계로 모바일 캠퍼스(m-campus)를 구축하여 모바일기기(핸드폰 또는 PDA)에 2D 바코드를 이용한 모바일학생증을 구현하여 도서관출입, 도서대출, 좌석배정 시에 학생증 대용으로 사용하고 있다. 다음단계인 U-campus는 바코드에 비해 훨씬 많은 정보를 저장할 수 있고, 무선으로 장거리 정보전달이 가능하고, 부타이 용이한 RFID를 이용한 응용으로 볼 수 있다.

또한 앞으로 센서 및 네트워크 기술과 소형화 기술이 더욱 발전하면 정보를 능동적으로 획득하고 처리하는 능력까지 갖추게 되어 바코드가 하던 역할과는 비교할 수 없을 정도로 많은 일을 해낼 수 있을 것으로 예상된다. 그러나 RFID는 바코드 등 기존 제품에 비해 탁월한 장점을 갖고 있음에도 불구하고 초기 시스템 구축에 과도한 비용이 소요되어 시장형성이 다소 부진한 상태이며 대부분의 대학에서도 u-캠퍼스 구축에 어려움을 겪고 있다. 또한 대학 내에서 실제로 적용하여 효과를 낼 수 있는 u-캠퍼스 서비스의 사례가 부족하여 u-캠퍼스 구축에 주저하고 있는 실정이다.

이러한 점들을 고려해 볼 때, 초기 투자비용을 최소화 하고 학사 행정의 생산성을 획기적으로 향상시킬 수 있는 대학내 소규모 단위의 u-캠퍼스 모델을 필요로 하고 있다. 이에 본 연구는 본 대학에서 실제로 적용할 수 있는 소규모 단위의 u-캠퍼스 모델을 연구하여 제시하고자 한다.

2. u-캠퍼스 구현을 위한 주요 기술

2.1 RFID

RFID는 태그가 부착된 객체가 전송하는 데이터를

통하여 그 객체를 인지하고 식별하는 것이다. 따라서 RFID 시스템은 기본적으로 태그와 리더기, 안테나로 구성된다. 리더기는 일반적으로 호스트 컴퓨터(host computer)와 같이 전송된 태그 데이터를 처리할 수 있는 장치에 연결된다. RFID 기술은 90년대 중반부터 일부 응용분야에 대해 국제표준화기구(ISO)에서 국제표준화가 논의되어 본격적인 실용화의 기반이 갖추어지기 시작했다. 대표적으로 식별카드의 표준화를 추진하는 ISO JTC1/SC17에서 비접촉형 IC 카드의 표준화가 90년대 후반부터 논의되어 2000년~2001년 관련 규격(ISO/IEC 14443 시리즈)이 모두 제정되었다.

한편, RFID 시스템은 전파를 사용해서 태그/리더간 통신을 하기 때문에, 다양한 응용분야에서 표준없이 응용시스템을 개발하거나 응용별 개별적으로 표준화가 진행되면, 글로벌 관점에서의 사용 및 보급에 큰 장애가 될 수 있다. 이를 방지하기 위해, ISO의 자동인식기술분야(JTC1/SC31)에서 본격적으로 실용 주파수별 통신조건(Air Interface), 데이터 포맷, 데이터 내용, 시험방법 등의 표준화를 추진하게 되었다. 특히, 13.56MHz나 2.45GHz의 규격이 수년간 논의의 거처 최근 표준안이 확정된 것과 비교하면, UHF 대역의 규격은 RFID 시장의 강한 요구에 부응하여 급속도로 표준화가 진척되고 있다. 근래에는 RFID칩 가격의 하락으로 유통, 물류 분야를 포함하여 여러 분야에서 보급의 활성화가 이루어지고 있다.

2.2 USN

USN은 단순인식 정보를 제공하는 RFID에 센싱 기능이 추가되고 이들간의 네트워크가 이루어져 실시간으로 통신이 가능하게 되는 형태를 말한다. 즉 필요한 모든 사물에 RFID를 부착하고, 이를 통하여 사물의 인식정보를 기본으로 주변의 환경정보(온도, 습도, 오염정보, 균열정보 등)까지 탐지하여(Sensor), 이를 실시간으로 네트워크에 연결하여 정보를 관리하는 것으로 궁극적으로 모든 사물에 Computing 및 Communication 기능을 부여하여 anytime, anywhere, anything 통신이 가능한 환경을 구현하기 위한 것을 의미한다.

3. u-캠퍼스 모델 서비스

u-Campus는 대학교에 유비쿼터스 환경을 구현하고, 유비쿼터스 정보기술을 대학구성원, 각종 학교시설물과 교육매체에 접목함으로써 학교 전체 시설물들이 네트워크로 연결된 지능화된 Campus로 구성되는 것이다. 유비쿼터스 서비스는 상황에 따라 필요한 행위까지 사물이나 컴퓨터가 지능적으로 수행하고, 사용자 요구에 근접한 정보제공에 초점을 맞추게 될 것이다.

3.1 m-campus

이동통신사업자들은 대학캠퍼스 내에 학생들을 주요 고객으로 삼아, 모바일기기(핸드폰 또는 PDA)에 2D 바코드를 이용한 모바일학생증을 구현하여 교내에서 다양한 서비스를 개발하여 운영하고 있다. 적합한 가입절차에 따라 구성원이 ID 신청을 하면, 휴대폰에 2D 바코드가 저장된다. 즉, 휴대폰을 ID카드로서의 기능을 하므로, 도서관 출입, 대출 등 각종 ID 확인 서비스에 활용될 수 있다. 또한 휴대폰은 무선인터넷 단말기로의 기능을 하도록 한 것이다. 학사행정과 관련하여, 학교 홈페이지에서의 다양한 서비스를 이용할 수 있으며, 학교에서의 공지사항을 PUSH 서비스할 수 있다. 한편, 범용결제 수단으로 휴대폰을 이용하도록 하고, 모바일 입장권, 모바일 쿠폰 등가 부가서비스도 운용되고 있다.

m-campus 사업의 경우, 통신사업자와 제휴하여 교내에 망을 구축하고, 교내에서 다양한 서비스를 사용하도록 함으로써, 대학측에서는 서비스를 위한 투자비용을 최소화할 수 있는 장점이 있다. 한편, 통신사업자는 대학생 재학중 고객으로 유치하면, 향후 사업자를 바꾸지 않는 한 지속적인 고객으로 유지할 수 있는 장점이 있다. 그림 1은 국내에 구성된 WDL(wireless digital library) 컨소시엄에서 구상하고 있는 m-campus 서비스의 개략도이다. 그림에서 보듯이 WDL 컨소시엄에는 KT, KTF가 통신사업자로서 참여하고 있는데, 교내에서의 무선접속을 교외에서도 이용할 수 있는 망을 제공한다. 즉, KT에서는 교내에 NESPOT 무선랜을 구축하여 주고, PDA를 이용한 고속서비스를 제공하고 있다. 대학에서는 무선랜을 자체적으로 구축할 수도 있으며, KT가 무선랜 접속점을 설치하는 대신, 월 이용료를 지불하는 방식을 취할 수 있는데, 이는 학교마다 상황에 따라 선택해야 할 것이다.

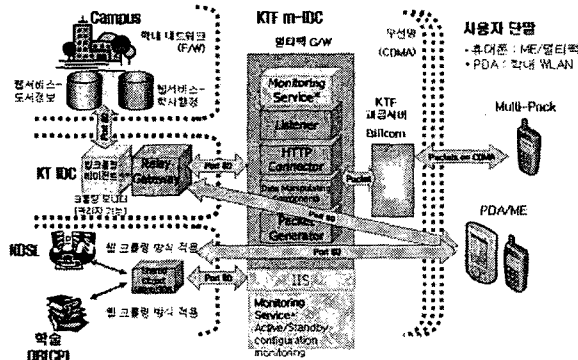


그림 1. WDL의 서비스 개요 흐름도

3.2 u-campus 환경

유비쿼터스 환경은 유비쿼터스 네트워크 및 유비쿼터스 컴퓨팅을 기반으로 물리공간을 지능화하고, 각종 사물들을 네트워크로 연결시킨 것이다. M-campus에서는 이용주체가 사람이고, 사람이 휴대한 ID에 의해서 각종 서비스가 이루어지므로 man-to-machine의 통신이 주류를 이루는데 비해, u-campus에서는 지능적으로 machine-to-machine 통신까지 포함하여 확장된 것이다.

대학내에서의 유비쿼터스 네트워크(U-network)

는 인터넷 기반의 대학전산망, WLAN, 이동통신망 이외에도 센서네트워크, ad-hoc 네트워크와 향후 등장할 휴대인터넷, 4세대 이동통신망, BcN 등으로 구성될 것이며, 이용자에게 끊임없는 서비스를 제공할 것이다.

U-campus에서는 주로 RFID 시스템을 이용하므로, RFID 태그, RFID 리더 및 안테나가 이용된다. 물체에는 RFID 태그를 부착하는 것이 별문제 없으나, 개인들에게 지급하는 ID로서의 태그는 별도의 스마트카드나 하던지 혹은 RF 칩을 부착할 수 있는 전용 단말기를 사용하여야 한다. 이용자가 전자 ID를 사용하기 위해서 전용 휴대폰으로 변경해야 하는 부담이 있으므로, 보급에 제한요소가 된다.

3.3 U-campus 환경 구현 전략

이미 많은 대학에서는 m-campus를 구현하였으며, 이러한 m-campus의 인프라 위에 U-campus의 인프라를 오버레이 형태로 구성하는 바람직하다. u-campus에서는 RFID 리더기와 안테나를 연결하는 네트워크 인프라를 구성하고, RFID 태그를 원하는 서비스에 따라 구성한다. U-campus 인프라는 m-campus에서와 같이 통신사업자와 연계하여 구성할 수 있는 비즈니스 모델을 창출하기 곤란하다. 그 이유는 교내에서의 서비스를 교외에서 사용할 수 있도록 하기 위한 인프라를 통신사업자들이 구축할 계획이 없기 때문이다.

3.4 U-campus 제공서비스

본 절에서는 U-campus에서 제공 가능한 서비스를 제시해본다.

가. U-Library 구현

우리 곁에 항상 존재하는 도서관 서비스를 최신 정보기술(RFID)과 무선기술(USN) 등을 기반으로 언제 어디서나 어떠한 정보화 기기를 사용하건 간에, 이용자의 상태에 따라 필요 정보를 쉽게 접근(Access) 및 획득(Obtaining) 할 수 있도록 구축되는 새로운 패러다임의 최첨단 도서관을 말한다. RFID 태그를 부착한 신분증(학생증)을 교수, 직원, 학생에게 발급하고 이를 이용하여 도서관 출입통제, 도서대출관리, 좌석배정시스템과 연동하여 운영한다. u-Library는 단기적으로 디지털 콘텐츠의 축적, 도서관들간의 협력망 구축, 공간적 제약이 없는 정보서비스 제공 등 기존의 전자도서관 구축사업이 완료되어야 한다. u-Library의 궁극적인 지향점은 기존의 전자도서관 사업뿐만 아니라 도서관 소장자료에 RFID 인식표(Tag)를 부착하여 사서의 수작업이 없이 완전한 대출,반납 자동화가 가능해진다. 더욱이, 장서점검 효율도 향상되며, RFID 시스템을 바탕으로 서적의 분류작업 자체가 완전 자동화되고, 서가에 RFID 안테나를 내장하여 사서의 PC에서 도서관 전체 장서의 출납 상황 및 배치 상태를 실시간으로 파악할 수 있는 도서관시스템을 구축하는 것이다. 이는 m-Library보다 개선된 서비스를 제공한다.

나. U-시청각실 구현

RFID 태그를 부착한 스마트카드를 교수, 직원, 학생에게 발급하고 이를 이용하여 시청각실 출입통제, 시청각 미디어 대출 시에 사용한다. 또한 시청각 장비에 스티커형 RFID를 부착하여 장비현황 파악 및 불법 반입/반출을 제한한다. U-Library를 구현하기

위하여 필요한 데스크탑 리더기, 무인대출기, 무인반납기, 게이트웨이 안테나 및 장서점검기를 도입하여 시청각 자료의 대출 및 반납을 손쉽게 처리할 수 있으며, 24시간 반납이 가능하므로 이용자 중심의 시청각실을 구현할 수 있다. 또한 한 번에 여러 개의 자료를 인식할 수 있어 장서 점검 시간을 줄이고, 업무 효율을 높일 수 있다. U-library의 대상이 도서에 대한 것이라면, U-시청각실은 시청각 자료에 대한 것이다.

다. U-기자재실 구현

학내에 있는 기자재에 스티커형 RFID를 부착하고 리더기를 이용하여 장비현황을 파악하고 기자재실 입구에는 리더기를 설치하여 권한을 소유한 사람에게만 기자재실 출입을 허용한다. 또한 캠퍼스의 주요 장소에는 터널형 판독기를 설치하여 불법적인 반입/반출을 제한한다. 향후 이를 확산하여 고급강의실의 장비와 교내 PC 관리에 확장, 적용하면 업무의 효율을 높일 뿐만 아니라 안전성 높게, 편리하게 장비를 관리할 수 있다.

라. U-강의실(전자출결) 구현

RFID 태그를 장착한 스마트카드를 학생에게 발급하고 대형 강의실 입구에 리더기를 설치한다. 학생이 강의실에 들어오면 리더기가 학생의 이동을 감지하여 이를 자동으로 저장한다. 이렇게 저장된 정보는 학내 종합정보시스템과 연동하여 추후 학생은 자신의 출석 정보를 웹을 통하여 확인가능하고 교강사는 성적처리 시 이를 활용할 수 있다. 기존의 호명식 출석 방법을 대체하므로 학생의 출석에 대한 투명성을 보장하고 교사는 강의에 전념할 수 있다. 출석확인 시간 단축을 통하여 강의시간을 보장할 수 있고 오류없는 정확한 출석관리와 실시간 확인 가능한 출석관리로 이용자의 편의성을 제공한다.

마. U-Commerce 구현

RFID 태그를 장착한 신분증(학생증)을 교수, 직원, 학생에게 발급하고 캠퍼스의 편의시설(식당, 서점, 매점)과 기타 자판기, 무인증명발급기, 복사기 등에 리더기를 설치하고 이용자들이 이러한 시설을 이용할 때 결제수단으로 이를 사용한다. 향후 캠퍼스 주변의 상점에 확장 적용이 가능하다.

U-Commerce 를 위해서, 충전시스템과 전자지불시스템이 필요하다. 충전시스템은 학생증(신분증)에 구현된 전자화폐에 전자적인 가치를 충전하는 시스템으로, 학생 또는 교수, 직원이 자신의 은행 계좌로부터 On-line 방식으로 원하는 금액을 자유롭게 편리하게 충전할 수 있는 시스템이다. 충전 방법에는 인터넷 충전, 은행의 현금 입출금기(ATM) 이용, 은행에 방문하여 직원에게 카드를 제시하여 충전하는 방법이 있다.

전자지불시스템은 학생증(신분증)을 소지한 학생 및 교직원들은 충전 후 식당, 매점, 서점, 복사기, 자판기 등 편의시설을 이용할 때 편리하게 결제하며 거래 처리된 금액은 익영업일에 가맹점 주인의 통장으로 입금된다. 학내 모든 현금 및 인증거래를 학생증(신분증)을 이용하여 처리함으로써 잔돈 소지의 불편함을 해소하고, 가맹점주에게는 매출관리의 효율성을 제공한다. 거래 금액은 자동으로 집계, 정산되어 매장주의 통장으로 입금되며, 필요 시에는 거래내역,

판매정보, 이용현황 등 각종 통계자료를 제공할 수 있다.

4. 결론 및 추후과제

본 연구에서는 대학에서 실제로 적용할 수 있는 소규모 단위의 u-campus의 모델을 검토하였다. 기존의 m-campus에서 개념이 확장된 u-campus에 대해서, 인프라 구현방법 및 서비스 모델을 제시하였다. 이러한 서비스는 캠퍼스내에서 유비쿼터스 환경 및 실질적인 RFID 효과를 직접 체험함으로써 대학 구성원(학생, 교수, 직원) 역량을 강화할 수 있으며 최첨단 정보시스템을 도입함으로써 대학 경쟁력 향상에 기여할 수 있으리라 판단된다. 그러나 현재까지의 RFID기술은 물과 금속에 대하여는 인식하지 못하는 한계점을 가지고 있다. 따라서 U-시청각실에 있는 자료중 금속 코팅이 되어있는 CD(DVD)와 U-기자재실에 있는 금속성 기자재에는 RFID TAG를 적용할 수 없는 한계를 가지지 않아 추후 이에 대한 해결책이 숙제로 남아있다. 또한 RFID카드의 분실 또는 도용으로 인한 피해가 예상되는바, 보안에 대한 문제도 해결해야 할 숙제이다. 또한 아직까지는 RFID Tag의 가격이 비싸서 각 대학에서는 시스템 도입에 주저하고 있는 실정이며 추후 기술이 발전할수록 Tag의 가격이 낮아지리라 전망되고 있다.

[참고 문헌]

- [1] 오철호 외, "유비쿼터스 시대의 생활 교육 문화 서비스 발전방안 연구" 한국전산원 최종연구보고서 2004. 10
- [2] KT 컨버전스 사업단, "Ubiquitous 구현을 위한 Mobile Campus Service" 2005년 4월 모바일캠퍼스 사업설명회 발표자료
- [3] 오재민, "한국의국어대학교 모바일캠퍼스 구축사례", 2005년 4월 모바일캠퍼스 사업설명회 발표자료
- [4] "유비쿼터스 네트워크 기술" 특집, 2003년 11월 전자공학회지.