

유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서 무선인식 시스템에 관한 연구

강 회 조, 박 춘 명, 류 광 렬
목원대학교 컴퓨터멀티미디어공학부
충주대학교 컴퓨터공학과
목원대학교 전자정보보호공학부

A Study of Radio Frequency IDentification Systems in Ubiquitous Computing Environments

Heau-Jo Kang, Chun-Myoung Park, Kwang-Ryol Ryu
Division of Computer & Multimedia Engineering, Mokwon University
Department of Computer Engineering, Chungju University
Division of Electronics & Information Security Engineering, Mokwon University

요 약

무선인식기술은 제품에 부착된 칩의 정보를 주파수를 이용해 읽고 쓸 수 있는 무선주파수인식으로 사람, 상품, 차량 등을 비 접촉으로 인식하는 기술이다. 이러한 무선인식관련 기술의 급격한 발달로 RFID(Radio Frequency IDentification) 시스템이 기존 바코드 중심의 상품식별시스템을 대체할 것으로 판단되므로 이에 대한 무선인식 구성과 기능, 적용분야, 표준화 등을 검토하기로 한다.

1. 서 론

무선인식은 제품에 붙이는 태그에 생산, 유통, 보관, 소비의 전 과정에 대한 정보를 담고, 리더로 하여금 안테나를 통해서 이 정보를 읽고, 인공위성이나 이동통신망과 연계하여 정보시스템과 통합하여 사용된다. 약 20년 전에 처음 등장했으나, 지금껏 널리 사용되지 못하다가, 지난 연초에 개최된 CEBIT 2003에서 새롭게 관심을 끌었다. 무선인식이란 라디오 주파수 방식의 통신 방식으로 무선인식은 물체나 동물 또는 사람 등을 식별하기 위해 전자기 스펙트럼 부분의 무선 주파수 내에 전자기 또는 정전기 커플링 사용을 통합시킨 기술. 마이크로 칩이 내장된 Label로서 근 원거리에서 효과적으로 읽고 쓰는 것이 가능하다. 무선인식 기술은 바코드 시스템과 마그네틱 카드시스템이 우리 생활에 밀접하게 이용되고 있으나 생산방식의 변화, 소비자 의식의 변화, 문화 및 기술의 진보, 바코드와 마그네틱 카드의 단점 해소요구에 의해 개발된 시스템입니다. 무선인식 카드는 비접촉식 카드의 대표 격이라 흔히 비접촉 카드를 말할 때는 무선인식 카드를 일컫습니다. 무선인식카드는 다른 접촉식 카드와는 달리 이용자가 카드를 리더에 삽입하는

시간이 필요치 않으며 기계적인 접촉이 없기 때문에 마찰이나 손상이 없고 오염이나 환경의 영향이 적은 것이 특징입니다. 따라서 현재의 카드시스템에서는 대용량의 인력관리를 제외한 순차를 필요로 하는 시스템에서는 무선인식카드가 이용되고 있습니다. 안테나에서 지속적으로 전파를 발산하고 있고 ID와 데이터가 저장된 카드(TAG)가 그 전파 범위 안에 들어가면 자신이 지니고 있는 ID와 데이터를 안테나로 전송합니다. 이때 안테나는 카드에서 전송된 ID를 데이터 신호로 변환하여 PC에 전송하고 PC는 미리 저장된 데이터베이스와 비교하여 필요한 서비스를 제공합니다. 전파는 10KHz ~ 300GHz가 사용되는데 주로 저주파(134.2KHz)가 사용되고 유통물류산업에서의 적용주파수는 860-930MHz의 UHF가 사용되고 있고 카드는 일반적으로 메모리 반도체와 코일 및 선택적으로 전지로 구성되며 64bits ~ 8kbytes까지 다양하게 사용되고 있습니다. 본 논문에서는 무선인식기술은 제품에 부착된 칩의 정보를 주파수를 이용해 읽고 쓸 수 있는 무선주파수인식으로 사람, 상품, 차량 등을 비 접촉으로 인식하는 기술이다. 이러한 무선인식관련 기술의 급격한 발달로 무선인식 시스템이 기존 바코드 중심의 상품식별시스템을 대체할 것으

로 판단되므로 이에 대한 무선인식 구성과 기능, 적용분야, 표준화 등을 검토하기로 한다.

II. 무선인식 시스템의 구성과 기능

무선 인식 태그는 안테나, 송수신기, 그리고 트랜스폰더라고 부르는 RF 태그, 세 가지로 구성된다. 안테나는 태그나 송신기 사이에서 중개역할을 담당하는데 전파로서 신호를 보내 태그를 활성화시키거나 비활성화 시키고 데이터를 읽고 쓰는 역할을 담당한다. 무선인식 태그는 모양과 크기가 다양하며 전원 공급 여부에 따라 능동형 태그와 수동형 태그, 그리고 사용하는 주파수에 따라 저주파 시스템과 고주파 시스템으로 나뉜다. 상세한 설명은 다음의 표 1과 같다.

표 1. 무선인식 태그 구분 및 특징

분류기준	구분	특징
전원여부	능동형 태그	- 내장 배터리 사용 - 읽기 / 쓰기 - 다양한 크기의 메모리 - 최장 사용 기간 10년 (온도와 전원에 따라 다양) - 데이터 교환 범위: 30~100 meters
	수동형 태그	- 내장 배터리나 외부 전원 공급 없음 - 구조 간단 - 비용 저렴 - 반영구적 수명 - 짧은 가독 거리 - 높은 출력의 판독기 필요 - 전형적인 형태: Read-Only Tag (변경되지 않는 32~128 비트의 데이터가 삽입되어 있음)
주파수대역	저주파 시스템	- 30KHz ~ 500KHz의 저주파 사용 - 짧은 가독 거리 - 낮은 시스템 비용 - 주사용 분야 보안, 자산관리, 동물 식별, 등
	고주파시스템	- 850MHz~950MHz 또는 2.4GHz~2.5GHz의 고주파 사용 - 긴 가독 거리(90 feets 이상) - 높은 시스템 비용 - 빠른 읽기 속도 - 사용분야: 철도 차량 추적, 컨테이너 추적, 자동통행료 징수 시스템

III. 무선인식 시스템의 적용분야

(1) 제약(Pharmaceutical) : 시작장애인을 위하여 약품용기에 처방정보를 넣은 RFID 태그를 부착하고, 사용자는 판독기를 통해 정보를 음성으로 변환하여 들려준다. 여기서는 처방정보 외에도 투약방법, 경고 등이 포함된다. 이외에도 제약회사는 약품의 유통관리에 적용할 수 있다.

- (2) 건강관리(Health Care) : 위변조 방지와 시설 이용을 위한 실별 수단을 제공하는 팔찌형태로 환자에게 제공되는데, 많은 알츠하이머 환자 수용시설에 적용되고 있다. 그 밖에도 병원은 약물투여, 검사물, 수혈용 혈액, 등의 추적에 RFID를 바코드대신 적용할 수 있다.
- (3) 놀이 공원과 이벤트 사업(Amusement Park and Event Management) : 방문자들에게 RFID 칩이 내장된 팔찌나 ID 태그를 부착하게 하여, 위치를 추적하는데 이는 미아방지나 그룹간의 위치확인 서비스를 제공할 수 있고, 또는 지불 수단으로도 사용한다.
- (4) 제조업(Manufacturing) : 부품에 스마트 레이블을 부착하여, 전 공정에 걸친 추적을 자동화할 수 있고, 또 조립공정에 필요한 부품의 조달을 자동화하도록 관리 시스템에 통합할 수 있다.
- (5) 도서관과 비디오 대여점 (Library and Video Store) : 책과 비디오 테잎에 저가의 유연한 스마트 레이블을 삽입하여 서적의 check-in과 check-out을 신속하게 처리하고 있으며 서가 정리, 도난 방지의 기능을 제공하고 있다.
- (6) 물류관리(Logistics) : 많은 경우 반환용 컨테이너는 복잡한 물류과정에서 분실되기 때문에, 팔레트, 화물, 반환용 컨테이너 등에 RFID를 부착하는 것은 획기적으로 비용을 절감시킨다. 또한 용기에 부착된 스마트 레이블이나 고정 태그를 통해서 정확한 배송정보가 제공되므로 용기의 효율적인 이용과 회수가 가능하다.
- (7) 비현금 지불(Cashless Payment) : ExxonMobil은Speedpass 프로그램을 통해서 수많은 운전자의시간을 절약해주고 있다. 운전자의 열쇠고리에 수동형 태그를 달거나, 자동차의 유리창에 능동형 태그를 부착한다. 이 태그는 식별코드가 내장되어있다. 따라서 주유를 위해 판독기가 있는 곳으로 들어가면, 주유기를 가동시키고, 사전에 등록해 놓은 운전자의 신용카드를 통해 자동으로 지불된다.

McDonald 사도 Drive-thru 판매를 위해 비슷한 서비스를 제공한다.

- (8) 소매업(Retail) : 패션업계에서는 스마트 태그와Handheld 컴퓨터를 사용하여 재고를 관리한다. 라벨을 이용하여 제품의 위치를 찾고 떨어진 장소에서 태그에 담긴 정보를 읽음으로써 판매원은 신속하게 고객이 원하는 모양, 크기 그리고 색상을 찾아줄 수 있으므로 서비스를 개선할 수 있다. 더 진보된 "Smart Shelf" 기술은 제품의 잔량을 주기적으로 점검하여 자동으로 채워 넣을 수도 있고, 같은 기술이 도난 방지를 목적으로 사용된다.
- (9) 보안(Security) : 배지 형태의 RFID 태그가 개인ID 태그로 쓰이는데, 이를 부착한 직원들은 자유롭게 해당구역을 드나들 수 있다. 또한 건물 보안을 위해 변조방지가 된 신분확인 장치

또는 출입통제 수단으로 쓰일 수 있다. Smart label 은사람 외에도, 컴퓨터, 가구, 서류철, 그리고 추적대상이나 도난방지 대상이 되는 어떤 형태의 자산에도 이용될 수 있다.

- (10) 선적 및 수령(Shipping and Receiving) : Pallet 이나 Carton에 Smart label 이 부착되어 있을 경우, 이들은 부두에서 하역되거나 생산 동정에 투입되는 과정으로 자동으로 연계된다. 또 RFID를 통해, 컨테이너와 그 안에 들어 있는 전체 개별화물의 정보를 빠르게 읽을 수 있고, 포장업무에 있어서, 재빨리 주문대로 개별화물을 모을 수 있다.
- (11) 창고업(Warehousing): 작업자들은 RFID Scanner로 선반이나 박스를 읽어서 개별화물을 조사할 수 있고, 만약 화물이 잘못 위치해 있을 경우 경고도 보내준다. RFID를 이용할 경우 자동 보고서 작성이 가능하고 이는 사람의 수고와 오류를 줄이고 노동력을 절감함으로써, 비용을 감소시킨다.
- (12) 수송관리(Transportation Management) : 최고 시속 50mph까지 차량에 부착된 Transponder(RFID Tag)를 읽을 수 있으므로 운전자들은 톨게이트에서 차량을 멈추지 않고 지나갈 수 있으며, 지나는 동안 톨게이트에 설치된 안테나를 통해 차량을 식별하고, 사후에 요금을 부과하고 징수하게 된다.
- (13) 접객업(Hospitality) : 호텔, 식당, 위락시설 방문자에게 RFID 태그를 부여하면, 현금을 내신하는 지불수단으로 사용하거나, 방 열쇠, 그리고 헬스클럽이나 기타 시설에 대한 출입통제 수단으로 사용할 수 있다.

식 태그를 부착하여 무선인식을 바코드와 같이 적용하는 것을 목적으로 하고, 최대 목표는 RF-Tag 가격을 낮추는 것임(개당 5 cent 수준), 국제 바코드관리기관인 EAN/UCC가 유통물류산업에 무선인식을 널리 적용하기 위해 GTAG(Global Tag)라는 개념을 도입 적용하고, 적용주파수는 860-930MHz의 UHF 대역을 사용함.

• EAN·UCC의 GTAG 무선인식

관련 표준 및 응용 프로그램용 가이드라인 권고(안) 개발을 EAN, International과 UCC(Universal Code Council)의 공동 프로젝트로서, EAN·UCC 표준(식별코드 등)과 무선인식기술의 접목에 초점을 맞춰 EAN·UCC식별코드를 무선으로 판독장비에 전송하는데 필요한 최소한의 요건을 정의해 놓은 기술규격을 말함.

• Auto-Id Center

1999년에 설립된 비영리기관으로서, 89개 다국적 기업과 3개 대학(미국 MIT大, 영국 Cambridge大, 호주 Adelaide大)이 공동으로 "Internet of Things" 구현에 필요한 무선인식 관련 표준의 연구 및 개발 수행.

• ISO/IEC JTC1/SC31의 WG4

국제표준화기구(ISO, International Organization for Standardization)와 국제전기기술위원회(IEC, International Electrotechnical Commission)가 후원하는 공동기술위원회(JTC, Joint Technical Committee) 산하의 소위원회(SC, Subcommittee) 중 자동데이터인식(ADC, Automatic Data Capture) 기술 분야 표준화 활동을 수행하는 실무그룹의 하나로써 무선인식 관련 분야 표준화 논의함.

V. 결 론

무선인식은 기존의 바코드와 비교할 수 없는 다양한 기능과 많은 정보를 담고, 다양한 분야에 활용됨으로 향후 기술 발전과 이에 따른 대량 생산, 가격하락의 종합성을 고려해 볼 때 바코드를 모두 대체할 것으로 판단되므로 이에 대한 무선인식 구성과 기능, 적용분야, 표준화 등을 알아보았다. 향후에는 반듯이 해결해야하는 프라이버시에 대하여 알아보고자한다.



그림 1. RFID 응용 분야

IV. 최근 무선인식 표준화 관련

미국이 MIT의 Auto-ID 센터가 제창하고 있는 EPC(Electrical Product Code) 프로젝트를 표준안에 반영하려고 하고 유럽이 이를 견제 중에 있으며, EPC 프로젝트는 전 상품에 UHF 대역 무선인

참고문헌

- [1] MIT, Auto-ID Center : Creating Standards Smart Object
- [2] Balaji Prasad, Wiress Track and Trace : Market Needs and Solution, White Paper, WIPRO Technologies, 2002
- [3] Zebra Technologies, RFID : The Next

Generation of AIDC, Application White
Paper, Zebra Technologies, 2002

- [4] Texas Instruments RFID
- [5] <http://www.sparxcom.com>
- [6] <http://kor.speedchip.com>
- [7] <http://www.koreasensor.com>
- [8] <http://www.idfuture.com>
- [9] <http://www.rfidjournal.com>
- [10] RFID Journal, www.rfidjournal.com