

RFID 기반 옥외객체 정보 조회시스템 설계

고대진*, 박영욱**, 정진욱*, 안성진***

*성균관대학교 정보통신공학부, **성균관대학교 전기전자컴퓨터학부

***성균관대학교 컴퓨터교육과

RFID based Objects Searching System

Ko, Dae Jin, Park, Young Wook, Jung, Jin Wook

Sungkunkwan University

E-mail : kokodae@hanmail.net, ywpark@songgang.skku.ac.kr, jwchung@songgang.skku.ac.kr

sjahn@@songgang.skku.ac.kr

요 약

본 논문은 RFID 등에 위치정보를 식별할 수 있는 정확한 위치정보 식별자를 적용할 것을 제안한다. 그리하여 리더 단말기를 이용하여 더 정확히 찾고자 하는 위치의 정보를 알 수 있도록 도와주는 시스템을 설계한다. 이것은 기존의 CPS 및 무선 네트워크를 사용할 때 발생할 수 있는 부정확한 위치정보의 문제점을 해결하고, 태그를 통해 즉각적인 위치정보의 획득이 가능해 짐으로서 현재 이동통신사에서 제공하고 있는 위치정보에 대한 비용을 절감하는 효과가 있으며 사용자가 더 정확히 찾고자 하는 대상을 조회하도록 도와준다.

1. 서론

인류는 사회의 규모가 변화하고 증대함에 따라 상대방과 의사소통을 위한 다양한 통신기술이 개발되고 발전되어 왔다. 각종 지도와 통신기술 등의 발달은 사람이 원하는 곳을 찾아가고자 할 때 도움을 주는 혜택이 되었으며 우리는 모르는 곳을 가더라도 지도가 있기에 찾아갈 수 있게 되었다. 각종 네비게이션 등의 발달은 지도를 들고 다니지 않더라도 원하는 곳으로 데려다 주게 되었다. 그러나 정확한 정보의 부족과 읽기 쉬운 방향감각 등으로 찾고자 하는 곳과 어떠한 객체에 대한 정확한 정보를 습득하기란 쉽지 않다.

본 논문은 위치정보 식별자로 RFID를 이용하여 위치정보를 정확히 식별할 수 있는 방법을 제안한다. 본 시스템은 사용자가 원하는 곳을 찾아가거나 어떤 정보에 얻고자 할 때 편리하게 이용할 수 있다.

본 논문의 구조는 2장에서는 시스템에서 필요한 기술의 관련연구를 알아보고 3장에서는 전체적인 설계, 4장에서는 추후 연구방향과 개선해야할 점등을 기술한다.

2. 관련연구

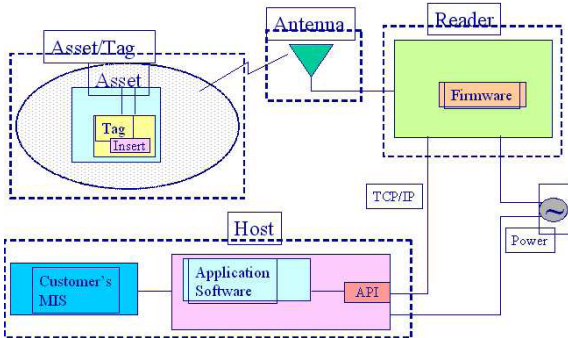
2.1 RFID

RFID(Radio Frequency Identification, 무선인식) 기술은 좁게 보면 바코드를 대체할 차세대 기술이지만, 넓게 생각하면 정보통신은 물론, 물류(Logistic)·유통(Distribution)·공급망(Supply Chain)·교통·환경 등의 다양한 분야에 적용 가능한 차세대 핵심기술이다. RFID 기술은 사물에 전파를 매개로 하는 초소형칩(chip)과 안테나를 태그 형태로 부착하여, 안테나와 리더기를 통하여 사물 및 주변 환경정보를 무선주파수로 네트워크에 전송하여 처리하는 일종의 비접촉형 자동식별 기술이다.[1]

RFID 기술은 응용 별로 주파수 대역을 달리하여 여러 분야에 적용할 수 있는 범용성을 가지고 있다. 또한, 특별한 충돌 없이 기존 산업에 자연스럽게 적용시켜 활용할 수도 있다. RFID는 여러 개의 태그를 동시에 인식할 수 있고, 인식 시간이 짧고, 태그에 대용량의 데이터를 저장할 수 있으며, 반영구적인 사용이 가능한 장점이 있다.

그림1. RFID 시스템 원리

RFID 태그는 RF신호가 수신되면 진폭 혹은 위상 변조하여 RFID 태그에 저장된 데이터를 캐리어



주파수 신호로 리더에게 되돌려 준다. 되돌려 받은 변조 신호는 리더에서 전달되어 RFID 태그 정보가 해독되는데, 리더는 PC 혹은, 인터넷 등에 연결되어 운영된다.

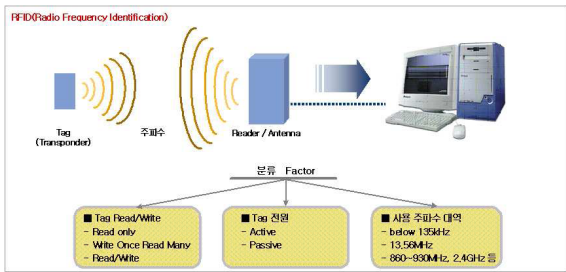


그림1. RFID 시스템 작동원리

2.2 EPC 시스템

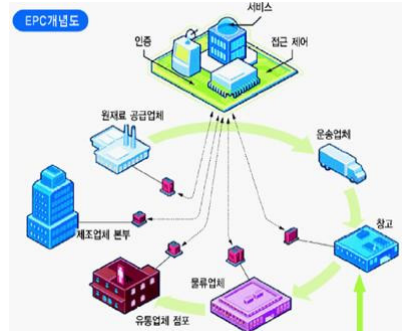
RFID 태그에는 상품식별코드인 EPC 코드와 같은 최소한의 정보만 저장하고, 상품 관련 상세 정보는 인터넷을 통해 검색해 활용하는 방식이다.

EPC 코드와 인터넷 기반으로 RFID 기술을 활용하기 위한 네트워크에 대한 개념은 MIT대학의 오토아이디센터에서 최초로 고안되었다. 이후 EPC 코드와 네트워크의 보급 및 상용화를 위해 기존에 바코드와 전자문서를 보급해 온 미국상품코드표준화기구(UCC)와 유럽 상품코드 네트워크(EAN)가 EPC 글로벌을 공동 설립했고, 오토 아이디 센터는 오토 아이디 랩으로 명칭을 바꿔 EPC 글로벌과 협력하고 있다.

EPC 표준은 EPC 코드체계, 상세 정보가 저장된 컴퓨터의 위치를 알려주며 ONS(Object Naming Service), 상세 정보를 저장하고 있는 EPC IS(EPC Information System), RFID 태그 관독 정보를 필터링하거나 필요한곳으로 전송해주는 미들웨어 등으로 이뤄진다.

그림3. EPC 개념도 [2]

RFID 태그에는 필요에 따라 여러 가지 정보를



다량 저장할 수 있으나 실제로는 태그 관련 비용을 낮추기 위해 태그에는 최소한의 정보만 저장하는 것이 효율적이다. EPC 코드는 이러한 취지에서 개발된 상품식별코드로, 기존의 바코드 번호와 다른 점은 동일한 상품이라도 모든 개체를 개별적으로 식별할 수 있는 일련번호가 추가되었다는 점이다. [3]

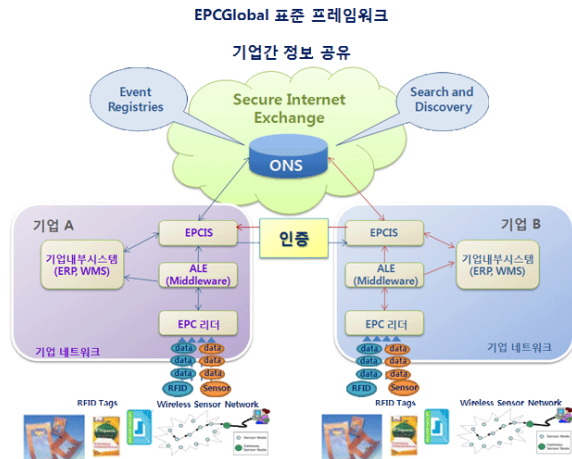


그림4. EPC 글로벌 표준 네트워크



그림8. EPC 태그 구조

EPC글로벌 네트워크가 구축되면 전 산업에 걸쳐 공급망 관리에 커다란 변화가 예상된다. 이를 도입한 기업들은 상품의 이동 상황을 실시간으로 정확하게 파악할 수 있어 비용측면에서 상당한 이득을 얻게 될 것이다. 또 인터넷을 기반으로 한 EPC 네트워크가 구축될 경우 기업은 시간과 장소에 구애받지 않고 자유롭게 네트워크에 접속함으로써 실시간으로 상품 이동에 관한 정보를 파악할 수 있다. EPC 기술은 상품 추적과 상품 이동 상태를 매우 정확히 포착, 공급망 가시성을 향상하는 동시에 데이터 취합과 처리 효율을 높여줄 무한한 가능성을 가진 것으로 평가받고 있다.[4]

3. RFID 기반 옥외객체 정보 조회 시스템

3.1 전체적인 시스템 구조 및 분석

다음은 설계되어지는 개략적인 시스템 구조이다.

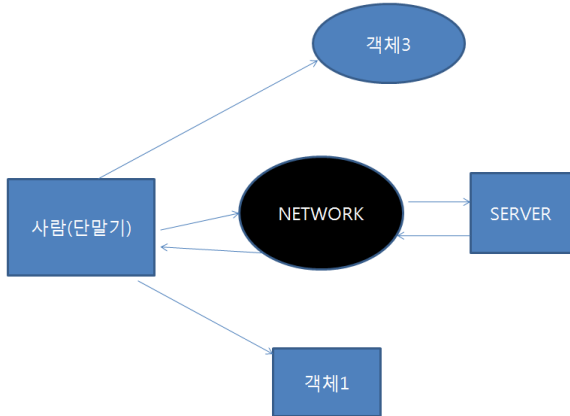


그림5. 시스템 구조

사용자는 리더기가 있는 단말기를 들고 다니며 주변에 원하는 곳이나 원하는 정보를 취득할 수 있다. 태그를 가진 객체로부터 정보를 불러온다. 그 후 지역마다 객체별로 정보를 지니고 있는 중앙 서버로부터 정보를 불러들인다. 중앙서버는 멀리 있지 않으며 일정한 경계로 나뉘어져 있으며 더 빠르고 정확하게 정보를 전달하여 줄 수 있다.

3.2 기존의 객체 정보 인지 확인의 문제점

기존에 어떤 특정 객체를 찾기 위해서는 흔히 거리에 있는 간판, 지도, 표지판, 건물 번지수 등을 이용하여 특정 객체의 위치를 파악하거나 찾아왔다.

그러나 간판, 표지판, 건물 번지수를 정확히 안다고 하더라도 여러 복잡한 다양한 변수들로 인해 빠른 시간 내에 찾기란 힘든 일이었다. 일일이 객체에 대한 문의나 질의를 통하여 찾거나 길안내를 이용하여 찾았다.

다음은 이용도구와 그에 따른 제한 사항이다.

수단도구	미디어	제한 사항
간판	물질	가시거리의 제한, 방향위치 어려움등
지도	물질	실질적 거리계산의 어려움, 지도보기의 어려움
표지판	물질	가시거리의 제한, 객체와의 정확한 거리의 판단이 어려움
특정 객체정보 조회	설명 종이	한번에 알기가 어려움

표1. 기존 위치정보 수단 정보

이러한 어려움들로 인하여 사실상 정확한 객체의 위치를 파악하기란 어려운 실정이었다. 기술의 발전에 따라 네비게이션의 등장으로 어느 정도 이는 해결되었다.

그러나 네비게이션을 이용한다 하더라도 여러 어려움이 따르는 실정이다. 위성에서 직접 정보를 받아오기에 정확한 위치파악은 가능할지라도 여러 시스템 조건 등을 걸치며 이동경로가 복잡하기에 적은 비용으로 효율적이진 못하다는 단점이다.

3.2 RFID 기반 정보 시나리오

① 간판, 표지판 정보

a. 사용자는 단말기를 지니고 있으며 보행이나 차량이동을 할 경우 간판으로부터 정보를 받아온다.

b. 간판이나 표지판에 부착된 RFID 태그 정보를 사용자가 지니고 있는 단말기에 부착된 리더기로 읽어 들인다.

c. 단말기에서 이동 통신망을 경유하여 중앙 서버에서 요구 정보를 획득한다.

제약사항: 중앙서버는 구역별로 경계를 나눈다. 한정된 구역별로 중앙서버를 관리하는 곳에서 모든 간판의 정보를 가지고 있다.

② 특정 정보 조회

a. 사용자는 단말기를 지니고 있으며 원하는 객체에 대한 정보를 취득한다.

b. 특정 객체에 부착된 RFID 태그 정보를 사용자가 지니고 있는 단말기에 부착된 리더기로 읽어 들인다.

c. 단말기에서 이동 통신망을 경유하여 중앙 서버에서 요구 정보를 획득한다.

제약사항: 예를 들어 전시회나 백화점의 경우 중앙 서버는 그 한정된 지역으로 정한다. 더 빠른 서버를 제공하기 위해 먼 곳에 있는 중앙서버까지 가는 오버헤드를 줄인다. 그에 따른 경비는 생각하지 않는다.

3.3 RFID 기반의 객체 정보 시스템 설계

① 프로토콜

1993년에 시작된 IEEE 1451은 생성 자체가 센서 네트워크를 목표로 하여 탄생이 되었으며, 네트워크에 독립적인 스마트 센서를 위한 공통적인 센서 통신 인터페이스를 정의하고 있다. 이러한 IEEE 1451 표준은 다양한 네트워크에서 사용되는 같은 종류의 센서들의 재사용성과 이식성을 높이는 데 목적이 있다. 이 정보 시스템에서는 IEEE1451을 이용하기로 한다.[5]



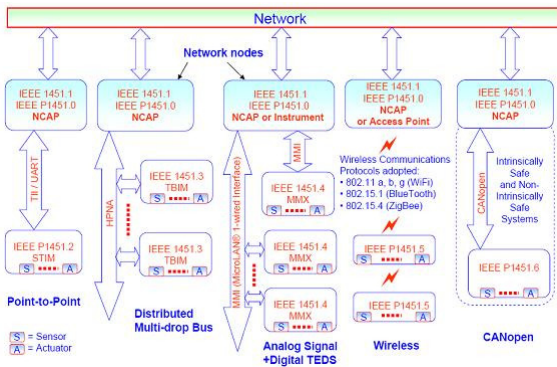


그림.6 프로토콜

② 메모리

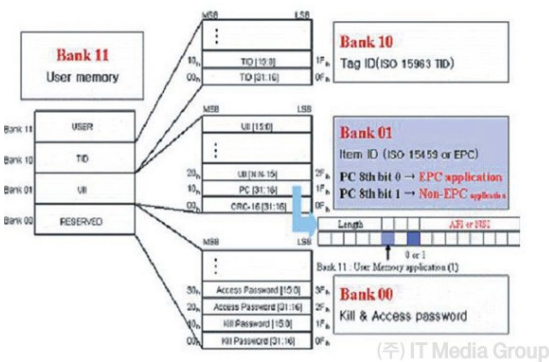


그림7. 태그 메모리 구조

RFID 태그메모리일반구조가 될 ISO/IEC 18000-6 Type C의 태그 메모리 구조를 나타내고 있다. 4개의 메모리 뱅크가 있으며, 'Bank 00'은 안전기능과 프라이버시 기능을 위해 사용될 수 있고 'Bank 10'은 Tag ID 영역이다. 'Bank 01' UID 영역으로 앞서 설명한 EPC 또는 ISO 15459 코드 등의 입력 영역이다. 'Bank 11'은 사용자 영역(User memory)이다.

③ 태그 구조

처음엔 태그 아이디어가 들어온다. 다음에는 현재 위치의 태그가 위치해있는 정보가 들어있다. 그 후 태그의 사용도에 따라 저장되어있는 객체의 위치들이 있다.

태그 ID	현재의 태그 위치	저장된 객체의 위치	오류정정 코드
-------	-----------	------------	---------

표2. 태그 설계

4. 결론

본 시스템은 사용자가 원하는 장소를 찾거나 특정 객체에서 정보를 얻을 때 편의성을 제공하는 기대효과가 있다. 즉, 본 시스템을 이용하면 사용자는 쉽게 원하는 객체에 대한 정보를 취득할 수

있으며 빠르고 정확한 정보를 얻을 수 있게 된다.

그러나 시스템이 정확하게 동작하기 위해서는 다음과 같은 연구들이 선행되어야 한다. 구역을 정하여 그 경계선을 토대로 어느 범위 내에서 그 지역의 모든 객체를 관리해주는 서버의 개설이 필요하고 이를 제공하는 관리자가 존재해야한다. 또한, 효율적인 프로토콜 관리와 메모리 구조의 개선이 필요하다. 이는 앞으로의 연구를 통하여 차차 개선해야할 점이다.

5. 참고문헌

[1] “무선태그(RFID)시스템”, 한국기술거래소
 [2] EPC Tag Data Standard Work Group, “PC Tag Data Standards Version 1.23” EPC Global, 2005
 [3] Mark HARRISON, EPC Information Service, Cambridge Auto-ID Lab, Institute For Manufacturing, University of Cambridge
 [4] 정보통신부, BcN, IPv6, RFID/USN, 홈
 [5] 정보통신부, RFID 요소기술개발의 국제 표준 추진 현황 및 국내 대응
 [6] RFID 산업동향 및 전망, TTA저널 제95호, 2004. 10.
 [7] 김상태, “RFID 기술개요 및 국내외 동향분석”, 전자부품연구원 전자정보센터 (www.eic.re.kr), 2003.
 [8] K.Konno, H. Wada, K. Matsukawa, “A 2.45 GHz. Wireless IC Card System for Automatic Gates”, 1993 IEEE MTT-S Inter. Microwave Symp. Digest
 [9] K.Konno, H. Wada, K. Matsukawa, “A 2.45 GHz. Wireless IC Card System for Automatic Gates”, 1993 IEEE MTT-S International Microwave Symposium Digest