

RFID에서 ID 관리 기술

ID management technology on RFID system

이창열
동의대학교

ChangYeol Lee

Dept. of Computer Engineering, Dongeui University

E-mail : lcy@deu.ac.kr

요 약

RFID 시스템은 태그, 리더, 그리고 RFID를 관리하는 S/W 시스템으로 구성되고 있다. RFID 태그에 기록하는 정보는 RFID 태그를 분류하는 클래스에 따라 다르지만, 모든 RFID 태그는 국제적 표준에 따른 ID 체계를 갖추고, 운영을 하여야 한다. 여기서는 국제적 RFID용 ID 표준을 살펴보고, ISO15459에 따른 ID 관리 시스템이 갖추어야 할 구조적 특징에 대하여 연구하기로 한다.

1. 서론

RFID(Radio Frequency Identification) 시스템은 Radio 주파수에 기반한 정보 인식 장치로 <그림 1>에서 처럼 RFID 태그, 리더(안테나 포함), 그리고 컴퓨터 시스템으로 구성된다.

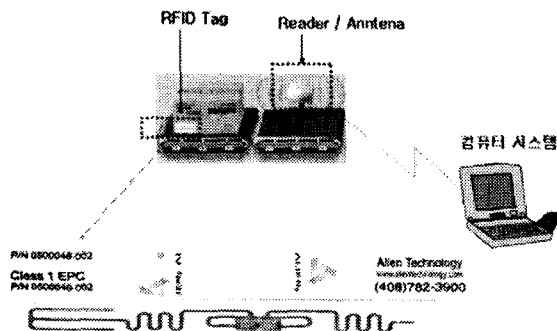


그림 1. RFID 시스템 구성

RFID 시스템은 기존의 바코드 기반 정보 체계에 비하여 혁신적인 시스템 개선을 제공한다. 그것은 Reader가 비접촉 형태로 라디오 주파수를 활용하여 동시에 여러 개를 읽을 수 있기 때문이다.

이러한 RFID 기반 정보 시스템은 특정 기관 내부적으로 사용할 수도 있지만, 전세계 시스템 체계를 하나의 분산된 시스템으로 연계되어 작동시킬 수 있다.

RFID 시스템이 국제적으로 통용되기 위하여 국제적으로 인식될 수 있는 표준화된 정보를 기록해야하고, 그것은 데이터 정보 자체라기 보다 원하는 정보를 얻을 수 있는 ID를 기록하여야 한다. RFID 태그에 기록할 ID는 국제적으로 분산된 환경에서의 Primary Key로 작동되어야 한다. 그러므로, 이러한 ID는 RFID를 사용하는 기

관이 임의로 부여할 수 없고, 국제적으로 표준화된 형태를 사용하여야 한다.

2. RFID 시스템의 특징

RFID는 비접촉식 정보 인식장치로 다음과 같은 특징을 가진다

- 동시에 수십개, 수백개 태그를 인식할 수 있다. WMS(Warehouse Management System) 등에서 수십개, 수백개의 상품을 관리하는 시스템에서 동시에 이들 정보를 읽으므로써, 재고관리, 창고관리, 매장관리 등에 사용할 수 있다.
- 바코드(GTIN-13) 시스템이 상품 정보에 대한 ID라면, RFID의 ID는 개별 상품에 대한 ID이다. <그림 2>에서 처럼 개별 상품에 대한 번호가 RFID에서는 전부 다른 것이다. 예를 들어 새우깡을 2봉지 살 경우 둘 다 바코드 번호가 동일하다. 그러므로 새우깡에 대한 개별 정보가 불가능하다. 그러나 RFID 코드는 2개의 새우깡에 대하여 <그림 2>의 “개별번호”가 다르기 때문에 구별 가능한 것이다.

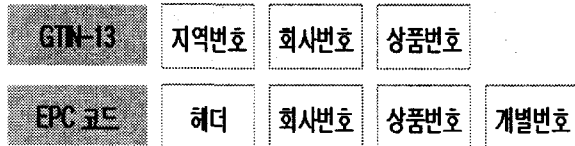


그림 2. GTIN-13과 EPC 코드 체계 비교

2개 상품이 구별가능하다는 것은 “상품 도난”에 대하여 중요한 역할을 한다. 예를 들어 특정 상품이 어느 곳에서 샀는지 해당 RFID 코드를 이용하여 추적할 수 있기 때문이다.

3. 국제 표준 ID 기술

RFID에 기록할 수 있는 표준은 다음과 같이 분류된다 :

- Tag ID : RFID 태그 제조업체들이 자신의 태그가 유일하게 구별될 수 있게 태그를 사는 순간에 이미 기록되어 있는 태그 구별 ID이다. 태그 ID 표준은 ISO15963으로 정의되었다.
- Item ID : Item ID는 태그가 특정 물건에 부착되었을 때, 해당 물건에 대한 ID로 상품 제조업체가 물건에 부착하고, 해당 물건에 부여하는 ID 역할을 한다.

일반적으로 RFID에서 언급하는 ID는 Item ID인 것이다. Item ID에 대한 국제 표준은 ISO에서 부여한 ISO15459 체계와 EAN.UCC가 만든 기관인 EPCGlobal Inc.에서 부여한 EPC(Electronic Product Code) 표준이 있다.

- Group ID : AFI(Application Family Identifier)라고 불리우는 그룹 개념의 ID로 8비트로 구성된 ID이다. ISO에서 특정 그룹, 분야에 부여하고, 해당 정보를 빨리 찾을 수 있는 키를 제공하는 역할을 한다.

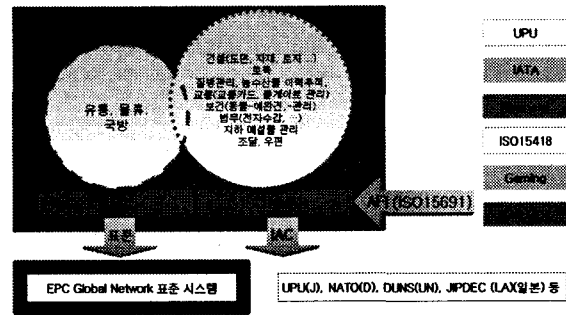


그림 3. RFID Item와 AFI 사용 구조

3.1 EPC

3.1.1. 배경

EPC는 MIT Auto ID 연구실에서 개발하여, EAN.UCC에서 채택하였으며, EAN.UCC에서는 EPC 보급을 전담하기 위한 EPCGlobal Inc.를 설립하였다.

EPCGlobal에서는 EPCGlobal Network라 하여, Item ID 표준, Reader와 정보를 읽기 위한 Gen 2 표준, Reader에 장착되는 Firmware 표준인 RP(Reader Protocol), Reader Management, ALE(Application Level Events), EPCIS(EPC Information Service) 등의 표준에 대한 개발이 진행되고 있다.

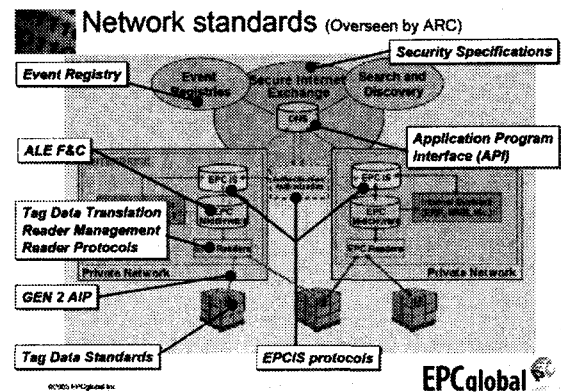


그림 4. EPCGlobal Network 표준 규격

3.1.2. EPC 코드 관리 체계

RFID로부터 읽은 EPC 코드는 헤더, 회사번호, 상품번호, 순차번호 형태로 10진수 표현으로 "1.2.24.400"과 같이 나타날 수 있다. 읽은 ID에 대한 정보를 얻기 위하여 인터넷을 통하여 검색하여야 하고, 검색을 위하여 EPC는 URN(Uniform Resource Name) 체계로 바뀌어야 한다. EPC가 URN 체계로 표현하면, urn:epc:1.2.24.400 형태로 된다. EPC 코드에 대한 정보를 추적하기 위하여 EPC 코드는 다음과 같은 절차를 진행한다 :

1	'urn:epc' 헤더 제거(1.2.24.400 남음)
2	시리얼 월드 제거(1.2.24 남음)
3	나머지 월드 역순위로 함(24.2.1)
4	onsroot.org 불임(24.2.1.onsroot.org로 됨)

그림 5. EPC 서버 찾는 과정

epc 코드로부터 해당 정보를 얻기 위한 질의는 <그림 5>의 절차를 거치며, DNS를 찾기 위하여 실제적 붙이는 root DNS는 실제적으로 <그림 5>의 "4"번과 다를 수 있다.

<그림 5>의 root 위치는 <그림 4>의 ONS(Object Name Server)라고 쓰여진 Root가 되며, ONS는 해당 코드에서 회사 번호(<그림 5>에서는 "2")를 추출하여 해당 회사의 DNS 위치를 질의한 시스템(질의한 시스템의 EPCIS에게)에게 알려주며, 질의한 시스템은 해당 회사에게 다시 원하는 "24"에 해당하는 상품 정보를 질의("2"번 회사의 EPCIS에게 질의)하여 원하는 정보를 얻는다.

3.2 ISO 15459

ISO15459는 Item ID에 대한 국제 표준이며, 실제적으로 물류 분야 de facto 표준인 EPC를 제외하고, 나머지 분야는 ISO15459를 사용한다. ISO15459는 <그림 6>처럼 구성되어 있다.

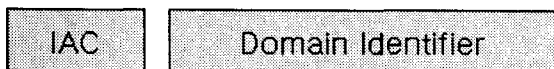


그림 6. ISO15459 구조

즉 ISO15459는 특정 분야에서 기존에 사용하는 ID가 있으면, 해당 ID의 앞 부분에 해당 ID를 국

제적으로 구별할 수 있는 Prefix를 부여받는 것이다. ISO15459에서 Prefix 이름은 IAC(Issuing Agency Code)라 불리우며, 네델란드의 NEN이라는 기관에서 부여하게 된다.

ISO15459는 완전한 ID가 아니라, 앞 부분만 구별하는 번호이기 때문에 나머지 부분은 해당 기관에서 부여하고 관리하여야 한다. 예를 들어

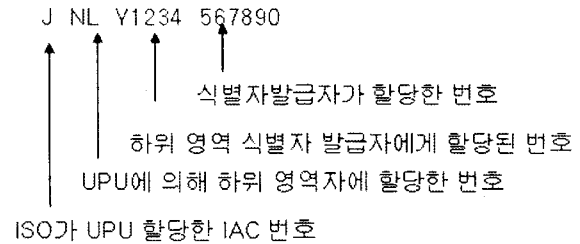


그림 7. UPU 코드 샘플

국제 우편 연합(Universal Post Union)은 NEN으로부터 IAC로 "J"라는 Prefix를 할당 받아서,

- 제일 앞에 "J"를 적고
- 각 국가별로 국가 코드를 부여하였으며(위의 예에서 네델란드는 "NL")
- 해당 국가에서 특정 우체국에 하위 코드를 발급(위에서 "Y1234")을 하였고,
- 해당 우체국은 특정 우편물에 순차번호인 "567890"을 할당하였다.

4. ID 관리 시스템 연구

EPC 코드인 경우 ID 관리 시스템이 <그림 4>처럼 구성이 되었으나, ISO15459인 경우 개별 응용 분야에서 ID 관리 체계를 개발 운영하여야 한다. 본 연구에서는 ISO15459를 사용할 경우 ID 관리 시스템이 필요한 기능에 대한 연구를 진행하였다.

4.1. 구성도

ISO15459 기반 코드를 읽으면 그림 8과 같은 과정을 거쳐서 원하는 정보를 얻을 수 있게 설계하여야 한다. Reader로부터 읽은 정보는 URN으로 변경되어야 하고, 해당 URN으로부터 Root를 자동 추출하여 질의를 보내는 형태로, Tier 구조로 이루어져 있는 체계이다.

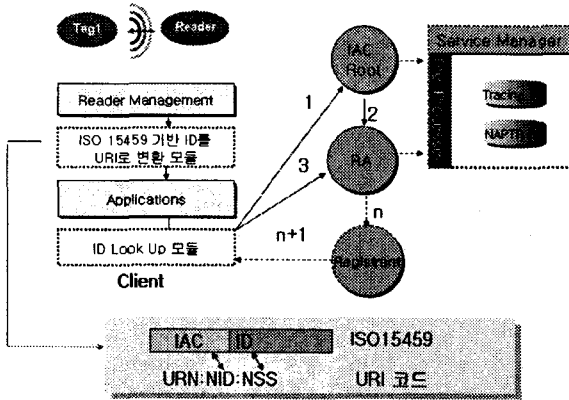


그림 8. ISO15459 기반 ID 관리 체계

ID 관리 체계는

- RFID로부터 Binary 데이터를 읽어서
- Delimiter를 부여하고, 10진수로 변환하며
- URN 코드로 변경한다.
- URN으로부터 DNS를 자동 추출하고,
- Root로 질의를 보내면,
- Tier 구조의 위임 체계를 거쳐서
- 최종적으로 원하는 정보를 얻을 수 있다.

4.2. 웹 서비스

위의 과정에 대한 세부적인 질의 형태는 웹 서비스(Web Service) 기술을 이용하여 처리한다.

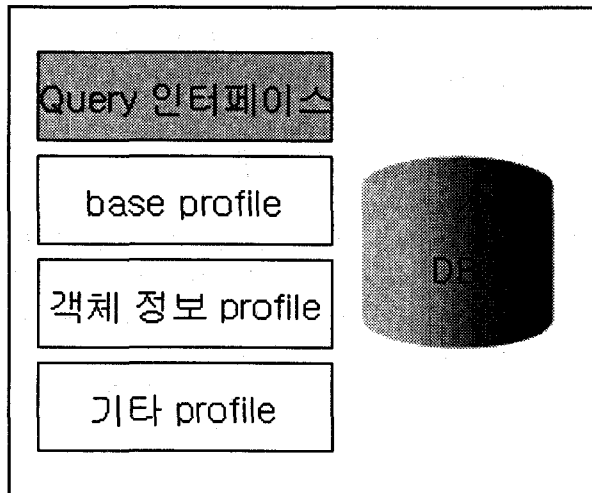


그림 9 정보서비스 시스템 구조

기관 사이 질의 구조는 <그림 9>처럼 되어 있어서, 특정 객체에 대한 정보는 각 기관마다 다를 수 있기 때문에 “base profile”을 통하여 원하는 정보의 WSDL 정보를 얻을 수 있게 구성하여야 한다.

5. 결론 및 향후과제

본 연구는 RFID에 대한 전반적인 구조를 살펴 보았고, ISO15459 기반 시스템이 구성에 대한 갖추어야 할 구조를 살펴보았다. EPC Network나 ISO15459는 전부, IETF의 URN 체계(RFC1737)을 준수하여야 하며, Tier 구조의 위임 체계는 RFC3401 ~ 3405에 기술된 위임체계를 준수하여야 한다. 본 연구에서는 이러한 URN 기반 체계가 가지는 구조에 대한 연구를 하였다.

6. 참고문헌

[1] J. Giarratano and G. Riley, 'Expert Systems Principles and Programming', 2nd Ed., PWS, 1994.

[2] 현우석, 김용기, “퍼지이론을 이용한 선박의 화재진압통제 전문가시스템”, 한국 퍼지 및 지능시스템학회 '1999 추계 학술발표 논문집, Vol. 9, No. 2, 1999.

[3] 현우석, 김용기, “선박에서 화재탐지를 위한 규칙 및 사례기반 추론의 통합”, 한국 퍼지 및 지능시스템 학회 '2000 춘계 학술발표 논문집, Vol. 10, No. 1, 2000.

[4] Cocc. E. F., “A Relational Model of Data for Large Shared DataBanks”, Communications of the ACM, Vol. 13, pp.377-387, 1970.

[5] Buckles, B. and Petry, F., “A Fuzzy Model for Relational Databases, Fuzzy Sets and Systems, Vol. 7, pp.213-266, 1982.

[6] K. Sollins, Functional Requirements for Uniform Resource Names, RFC1737, December 1994

[10] M. Mealling, Dynamic Delegation Discovery System (DDDS), Part One: The Comprehensive DDDS, RFC3401, October 2002