

# 전자태그 정보 처리를 위한 데이터 모델 설계

장정수 · 송종철 · 고광산 · 정회경

배재대학교 컴퓨터공학과

## A Design of Data Model for Electronic Tag Information Processing

Jung-soo Chang · Jong-Chul Song · Gwang-San Ko · Hoe-Kyung Jung

Dept. of Computer Engineering, Paichai University

E-mail : {singleeye · hkjung}@mail.pcu.ac.kr, jcsong@iita.re.kr, e-ksanko@hanmail.net

### 요 약

인터넷과 컴퓨터 네트워크의 발전에 힘입어 차세대 컴퓨팅 패러다임으로 유비쿼터스 컴퓨팅이 등장하였고, 이를 실현하기 위한 핵심 기술로 RFID(Radio Frequency Identification) 기술이 주목받고 있다. 이러한 RFID 응용 시스템에서 상호간의 데이터 교환을 위해 MIT Auto-ID Center에서는 물리적 객체의 정보를 표현하기 위한 표준 언어로 XML(Extensible Markup Language) 기반의 PML(Physical Markup Language)을 제안하여 사용하고 있다. 하지만 Auto-ID Center에서 제시한 PML은 객체의 정보를 기술하기 위한 핵심부분만 정의 되어 있고, 실제 적용에 필요한 부분은 별도로 확장 정의하여 사용하도록 되어 있다.

이에 본 논문에서는 Auto-ID Center의 PML Core에 기반하여 RFID 응용 서비스에서 전자태그 정보 처리를 위해 사용될 수 있는 객체 타입을 정의하고 물류 유통 서비스 분야에 적용할 수 있도록 객체 정보 데이터 모델을 설계하였다.

### ABSTRACT

Ubiquitous Computing owes Internet and development of computer network and appeared. RFID (Radio Frequency Identification) technology is noted by point technology to realize this. However, PML that present in Auto-ID Center is defined point part to describe information of object, and necessary part is to use defining extension separately in actuality application.

So that can define object type that can be used for electron tag data processing in RFID application service because do fetters to Auto-ID Center's PML Core in this treatise hereupon and apply in physical distribution circulation service field, designed object information data model.

### 키워드

XML, PML, RFID, 전자 태그, 전파 식별

## 1. 서 론

최근 인터넷과 컴퓨터 네트워크의 발전에 힘입어 차세대 컴퓨팅 패러다임으로 유비쿼터스 컴퓨팅이 등장하였다. 이러한 유비쿼터스 컴퓨팅을 실현하기 위한 핵심 기술로 무선 주파수를 이용하여 사물을 식별하고 정보를 처리하는 RFID (Radio Frequency Identification) 관련 기술이 주목 받고 있다[1].

RFID 관련 기술은 미국 국방성(Department of Defense)과 MIT(Massachusetts Institute Technology) Auto-ID Center 그리고 EPC Global 을 주축으로 활발한 연구가 진행 중이고 관련

표준들을 제안하고 있다[2].

RFID 응용 시스템에서 물리적 객체의 정보를 표현하고 각각의 응용들 사이에 데이터 교환을 위한 표준으로 MIT Auto-ID Center에서는 XML 표준에 기반한 PML(Product Markup Language) 을 제안하고 있지만, 기본적인 구조만을 가지고 있는 PML Core 부분만을 제공하고 실제 응용 서비스 분야에 적용하기 위해서는 PML Core를 확장하여 별도의 어휘 및 데이터 모델을 개발하여 사용하도록 하고 있다.

이에 본 논문에서는 RFID 응용 시스템에서 다양한 객체 정보를 표현하기 위해 EPC-IS (Electronic Product Code - Information Service)

의 Core Event Type과 PML을 확장하여 해운 물류 유통분야에서 사용될 수 있는 데이터 모델을 설계하였다.

## II. 관련연구

### 2.1 EPC Network Architecture

차세대 정보 인식을 목적으로 MIT, UCC, P&G 등 46개의 협력사가 공동으로 1999년에 설립된 Auto-ID 센터에서는 상품의 세부 정보를 담고 있으며 RF(Radio Frequency)를 사용하여 내장된 정보를 전송하는 스마트 태그를 각종 상품에 부착해 사물을 지능화하여 사물 간, 또는 기업 및 소비자와의 통신을 통해 자동화된 공급망 관리 시스템 구축을 위한 기술을 개발하였다. 이를 표준화하고 상용화하기 위하여 설립된 EPCglobal에서 EPC Network Architecture를 제안하였고, 이는 Electronic Product Code(EPC), RFID(전파 식별)와 RFID 리더, SAVANT, EPC-IS, ONS(Object Name Server) 로 구성된다[1][2].

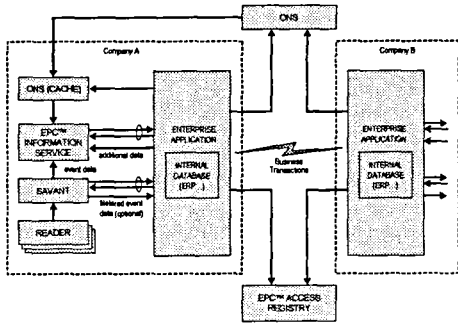


그림 1. EPC Network Architecture

그림 1은 EPC Network의 참조 아키텍처를 보여주고 있다.

- EPC : EPC는 물리적인 객체를 고유하게 식별하기 위한 전자 상품 코드로 이미 존재하거나 새롭게 생성될 다양한 객체들을 모두 표현할 수 있도록 만들어졌다. 그리고 다양한 코드 체계를 모두 수용할 수 있게 하기 위해 64bit, 96bit, 256bit의 길이를 갖는 다양한 버전을 가지고 있다[3].
- RFID / RFID Reader : RFID는 무선 주파수를 이용하여 객체를 식별할 수 있게 상품에 부착되는 전자 태그로 메모리칩과 안테나로 이루어져 있다. RFID Reader는 RFID 태그에 저장되어 있는 정보를 읽거나 기록할 수 있는 장치를 말한다.
- SAVANT : SAVANT는 RFID 응용 서비스의 미들웨어로써 RFID Reader에서 발생하는 데이터를 캡처하고, 캡처된 데이터를 모니터링 하고 다른 구성요소들과의 데이터

전송을 담당하는 소프트웨어이다[4].

- EPC-IS : EPC-IS는 실제 물리적인 상품의 정보를 담고 있는 서버이다. 상품명을 비롯해 현재 상태, 위치 등을 PML 형태로 저장·보관되고 데이터를 제공하는 기능을 수행하는 시스템이다. 특히 사물의 정적인 정보와 RFID 기술을 통해 인식된 이력정보를 저장, 관리하는 기능을 한다[5].
- ONS : ONS는 인터넷에서 도메인네임을 IP 주소로 반환 해주는 DNS와 같은 역할을 하는 것으로 EPC를 EPC-IS의 IP 주소로 반환하는 역할을 한다[6].

### 2.2 PML

RFID 응용 서비스를 원활하게 수행하기 위해서는 물리적인 객체 정보들을 효율적으로 표현할 수 있는 언어가 필요하게 되었고, 이를 위해 MIT Auto-ID Center에서 XML 표준 기반의 PML을 제안하였다. PML은 사람과 컴퓨터가 함께 이해할 수 있고 객체, 시스템, 공정, 그리고 객체와 관련된 환경을 기술한다[7].

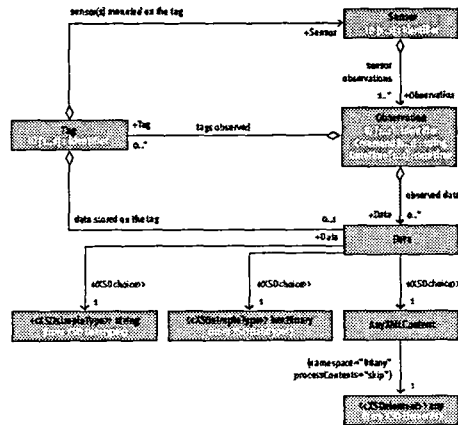


그림 2. PML Core Sensor 데이터 모델

PML은 그림 2와 같이 객체에 관한 정보를 Sensor에 기반하여 정의된 데이터 모델을 가진다.

또한 PML Core의 파일 구조는 PMLCore.xsd와 Identifier.xsd 두 개의 스키마로 구성되어 있는데, PMLCore 스키마(PMLCore.xsd)는 객체를 식별하기 위한 식별자에 대한 정보를 직접 가지 않고 식별자 스키마(Identifier.xsd)를 임포트하여 사용하는 구조를 갖는다[7].

## III. 데이터 모델 설계

EPC 네트워크를 특정 비즈니스 영역에 적용할 때, Core Event Type 외에 추가적으로 정의해야 할 정보에 대한 타입이 필요한데, 본 논문에서

는 이러한 비즈니스 영역에서 자주 사용되는 재사용 가능한 객체 타입을 정의하고 있다. 이렇게 정의한 객체 타입과 EPC-IS Spec에서 정의한 Core Event Type을 활용하여 해운 물류 분야의 객체 정보 데이터 모델을 설계하였다.

### 3.1 Reusable Object Types

해운물류 객체 정보 데이터 모델 설계 시 자주 사용되는 객체들을 재사용 가능하게 하기 위해 아래와 같이 정의하였다.

- Name : 비즈니스 수행 시 연관되는 사람의 이름을 나타내는 객체이다.
- Address : 사람이나 기업 등 비즈니스 관련 객체의 주소를 나타내는 객체이다.
- Person : 비즈니스에 연관된 사람의 정보를 나타내는 객체이다.
- Party : 비즈니스에 연관된 참여자의 정보를 나타내는 객체이다.
- HazardousGoods : 위험물에 관한 정보를 저장하는 객체이다.
- BusinessStep : 비즈니스 활동의 진행 상황 단계의 발생 시점과 장소에 대한 정보를 표현하는 객체이다.
- LocationPair : 비즈니스 수행 시에 발생하는 물체나 사람 등의 이동을 나타내기 위한 객체로써 출발 위치, 시각과 도착위치, 시각 정보를 짝지어서 한 객체의 출발과 도착 정보를 나타낸다. Step 객체를 이용하여 표현한다.
- DeliverySchedule : 비즈니스 수행 시 화물이나 차량 물류 장비 등의 배송 스케줄을 나타내고, 이용 가능 여부를 나타내는 객체이다.
- BusinessStepHistory : 비즈니스 수행 스텝의 흐름을 나타내는 객체이다.
- Observance : 비즈니스 수행 시 관련된 AIDC 장비가 사물을 인식하고 비인식한 시점을 나타내는 정보이다. 여기서는 Core Event Type에 정의된 ObserveEvent, UnobserveEvent를 재사용한다.
- TrackAndTrace : 사물의 이동이력을 나타내는 객체이다. Observance를 시간의 흐름으로 순차적으로 나열하여 표현할 수 있다.
- AssociationEvent : 사물의 연관 관계를 나타내는 객체이다.

### 3.2 Shipping Container 관리 Extension

운송 컨테이너를 소유한 선사는 보유 컨테이너의 효율적인 운영을 위해 정보시스템에 컨테이너의 정보를 관리한다. 이때 관리되는 정보에는 컨테이너의 규격, 종류, 무게, 위치, 이동 이력, 보수 내역 등이 있다. 컨테이너 야드는 야드 계획을 세울 때 필요한 운송 스케줄이나 컨테이너의 규격 정보를 이러한 정보들을 관리하고 있는 선사에

요청하여 응답받아 활용하여 야드 관리 계획을 세울 수 있고 화주는 컨테이너의 위치 파악을 통해 자신의 화물 추적을 할 수 있다. 그림 3은 이러한 정보의 교환이 가능하도록 설계된 운송 컨테이너 관리 데이터 모델을 나타낸다.

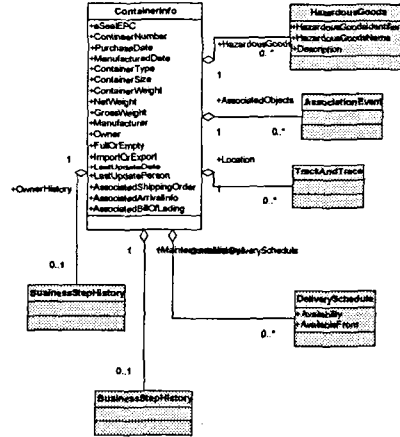


그림 3. Shipping Container 관리 데이터 모델

### 3.3 Trailer 관리 Extension

트레일러를 소유한 운송회사는 보유 트레일러의 효율적인 운영을 위해 정보시스템에 트레일러의 정보를 관리한다. 이때 관리되는 정보에는 트레일러의 규격, 종류, 무게, 위치, 이동 이력, 보수 내역 등이 있다. 그림 4는 이러한 정보들의 교환이 가능하도록 설계된 트레일러 관리 데이터 모델을 나타낸다.

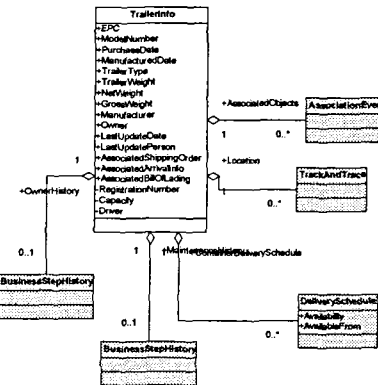


그림 4. Trailer 관리 데이터 모델

### 3.4 Chassis 관리 Extension

차시를 소유한 운송회사는 보유 차시의 효율적인 운영을 위해 정보시스템에 차시 정보를 관리한다. 이때 관리되는 정보에는 차시의 규격, 종류, 무게, 위치, 이동 이력, 보수 내역 등이 있다. 그림 5는 이러한 정보들의 교환이 가능하도록 설계

된 샤시 관리 데이터 모델을 나타낸다.

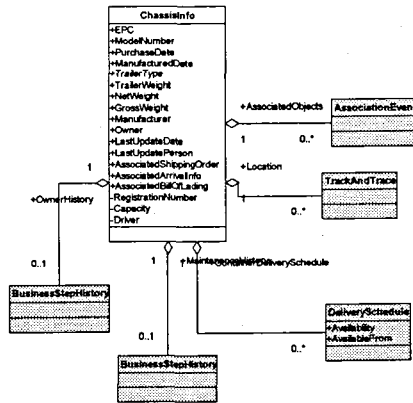


그림 5. Chassis 관리 데이터 모델

3.5 Object Catalogue Data Model

해운 물류 프로세스에서 이용될 item 카탈로그 정보는 Global Data Dictionary 표준을 기반으로 하였고 EPC-IS Spec에서 정의한 EPCIdentity 타입을 확장하여 GDD를 수용하는 데이터 모델을 그림 6과 같이 정의하였다.

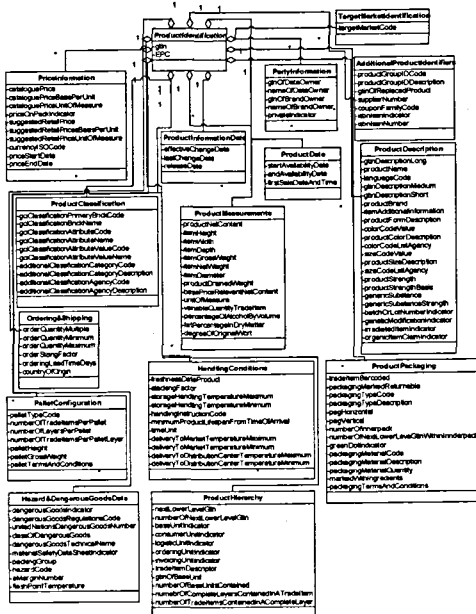


그림 6. Object Catalogue 데이터 모델

IV 결 론

인터넷과 컴퓨터 네트워크의 발전에 힘입어 차세대 컴퓨팅 패러다임으로 유비쿼터스 컴퓨팅이

등장하였고, 그 핵심 기술로 RFID 응용 기술이 주목받고 있다. RFID는 전파 식별 태그를 이용하여 물리적인 객체의 정보를 주고받는 기술로 최근 물류 유통 분야에 적용을 위해 많은 연구가 진행 중이고 적용되고 있다.

이러한 RFID 응용 서비스에서 객체들 간의 정보를 효율적으로 주고받기 위해서는 사람과 컴퓨터 모두가 이해할 수 있는 공용 언어가 필요하게 되었고 MIT Auto-ID Center에서는 이를 위해 XML 표준 기반의 PML을 제안하였다.

하지만 PML은 현재 물리적 객체의 정보를 표현하기 위해 Core 부분만 제시하고 있고, 실제 서비스에 적용을 하기 위해서는 적용 분야에 맞게 확장하여 사용하도록 하고 있다.

이에 본 논문에서는 EPC-IS의 Core Event Type 과 PML Core에 기반하여 해운 물류 유통 분야의 비즈니스 모델에 관한 연구를 진행하고 이를 이용하여 해운 물류 유통 분야에 적용 가능한 데이터 모델을 설계하였다.

본 연구는 다른 물류 유통 시스템과 연동하여 전자 물류 유통 공용 프레임워크에서 사용되는 전자 태그 객체 데이터를 이용하여 다양한 시스템과 상호 운용 가능한 서비스를 수행할 수 있을 것으로 사료된다.

향후 연구 방향으로 본 논문에서 설계된 데이터 모델을 기반으로 실제 서비스에 적용될 수 있는 PML 스키마를 설계하고 EPC-IS 등의 EPC Network 컴포넌트들과의 정보 교환이 가능한 쿼리 모델에 관한 연구가 진행 되어야 할 것이다.

참고문헌

- [1] 원종호, 이미영, 김명준, "유비쿼터스 컴퓨팅 환경을 위한 RFID 기반 센서 데이터 처리 미들웨어 기술 동향" 전자통신동향분석 제19권 5호, 2004년 10월
- [2] Duncan McFarlane, "Auto-ID Based Control : An Overview" White Paper, CAM-AUTOID D-WH-004, February 2002
- [3] Tag Data Standard Work Group, "EPC™ Tag Data Standards Version 1.1 Rev. 1.24," Standard Specification, Apr. 1, 2004
- [4] Sean Clark and Ken Traub, etc., "Auto-ID Savant Specification 1.0," Version of 1 Sep. 2003
- [5] M.G. Harrison, "EPC Information Service", October 2003
- [6] C. Floerkemeier & R. Koh, "Physical Mark-Up Language Update", Technical Memo, MI T-AUTOID-TM-006, July 2002
- [7] Christian Floerkemeier, Dipan Anarkat, Ted Osinski, Mark Harrison, "PML Core Specification 1.0", White Paper, STG-AUTOID-WH005, October 2003