
전자태그의 해운 물류 유통 분야에 적용하기 위한 스키마 및 데이터 모델 설계

장정수* · 송종철* · 최일선* · 정재길** · 정희경*

*배재대학교 컴퓨터공학과 · **배재대학교 전자공학과

A Design of Schema and Data Model
for Shipping Distribution Field using Electronic Tag

Jung-Soo Chang* · Jong-Chul Song* · Il-Sun Choi* · Jae-Gil Jeong** · Hoe-Kyung Jung*

*Dept. of Computer Engineering, Paichai Univ. · **Dept. of Electronic Enginnering, Paichai Univ.

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

요약

유비쿼터스 컴퓨팅(Ubiquitous Computing)을 실현하기 위한 핵심 기술로 물리적 객체에 부착된 전자 태그의 무선 주파수를 식별하여 정보를 처리하는 RFID(Radio Frequency Identification : 무선 주파수 식별) 기술이 등장하였고, 이를 다양한 분야에 적용하기 위해 많은 연구들이 진행되고 있다. 특히 물류 유통 서비스 분야에서는 기존의 바코드(bar code)를 대체하여 보다 지능적이고 다양한 서비스를 가능하게 하는 RFID 기술의 도입이 활발하게 진행되고 있다.

이에 본 논문에서는 물리적인 객체의 정보를 처리하기 위해 Auto-ID Lab과 EPCglobal Inc.에서 제안된 객체 정보 표현 언어인 PML(Product Markup Language)과 정보 서비스 컴포넌트인 EPC IS(Electronic Product Code Information Services)의 Core Event Type에 관한 연구를 진행하여 해운 물류 유통 서비스 분야에 적용하기 위한 스키마와 데이터 모델을 설계 하였다.

ABSTRACT

Ubiquitous Computing appeared, and much researches are gone to apply this in various field. Specially, physical distribution circulation service field is intelligence enemy while alternate existent bar code and induction of RFID(Radio Frequency Identification) technology that permit various service is gone vigorously.

In this treatise designed data model and schema to progress research about Core Event Type of PML (Product Markup Language) that is object information expression language that is proposed Auto-ID Lab and EPCglobal Inc. to process information of physical object and EPC-IS(Electronic Product Code Information Services) that is information services component and applies in sea transport physical logistics distribution service field.

키워드

XML, XML Schema, PML, RFID, 전자태그, 무선 주파수 식별

I. 서 론

마크 와이저(Mark Weiser)에 의해 차세대 컴퓨팅 패러다임으로 제창된 유비쿼터스 컴퓨팅을 실현하기 위한 핵심 기술로 RFID 기술이 주목받고 있다. 이는 물리적 객체에 부착된 태그를 무선 주파수를 이용하여 식별하고 이를 기반으로 다양한 정보를 처리하는 비접촉식 인식 기술이다[1].

RFID 관련 기술은 Auto-ID Lab 과 EPCglobal

Inc.을 주축으로 활발한 연구와 표준들의 제안이 이루어지고 있다[2].

이러한 RFID 기반의 응용 시스템에서 물리적 객체의 정보를 표현하고 각각의 응용들 사이의 데이터 교환을 효율적으로 처리하기 위해 표준 데이터 포맷인 XML (Extensible Markup Language) 기반의 PML을 제안하고 있지만, 이는 태그의 인식과 같은 기본적인 처리를 위한 PML Core만 정의 되어 있고, 실제 응용 서비스에 적

용하여 사용하기 위해서는 PML Core를 확장하여 각각의 응용 서비스에서 필요로 하는 데이터들의 타입과 어휘 및 데이터 모델을 추가로 정의하여 사용하도록 되어 있다.

이에 본 논문에서는 RFID 응용 시스템에서 다양한 객체 정보를 표현하기 위해 EPC IS의 Core Event Type에 관한 연구를 진행하고 PML을 확장하여 해운 물류 분야에서 사용될 수 있는 스키마(XML Schema) 및 데이터 모델을 설계하였다.

II. 관련연구

2.1 EPC 네트워크 아키텍처

Auto-ID Lab에서는 RFID 응용 서비스를 효율적으로 수행하기 위한 소프트웨어 컴포넌트들을 이들 각각의 컴포넌트들을 기반으로 EPC 네트워크 아키텍처를 그림 1과 같이 제안하였다.

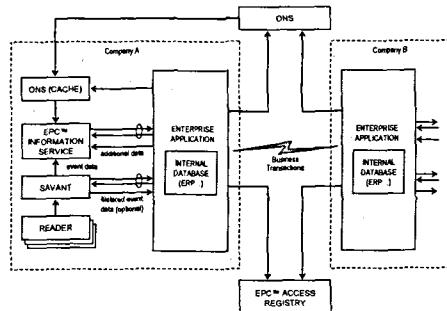


그림 1. EPC 네트워크 아키텍처

아래는 EPC 네트워크 아키텍처를 구성하고 있는 각각의 컴포넌트들에 관한 설명이다.

- 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, 256bit 의 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 발생되는 데이터를 캡처하고, 캡처된 데이터를 모니터링하고 다른 구성요소들과의 데이터 전송을 담당하는 소프트웨어이다[4].
- EPC IS : EPC IS는 실제 물리적인 상품의 정

보를 담고 있는 정보 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(Physical Markup Language)

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

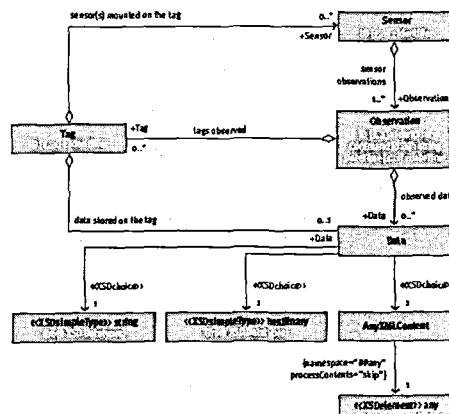


그림 2. PML Core 데이터 모델

PML Core는 그림 2와 같이 객체 부착된 전자 태그의 인식과 이를 처리하는 것을 기본으로 하는 Sensor 기반의 데이터 모델을 가진다.

또한 PML Core의 파일 구조는 PMLCore.xsd 와 Identifier.xsd 두 개의 XML 스키마로 구성되어 있는데, PMLCore 스키마(PMLCore.xsd)는 객체를 식별하기 위한 식별자에 대한 정보를 직접 가지지 않고 식별자 스키마(Identifier.xsd)를 임포트하여 사용하는 구조를 갖고 있다[7,8].

III. 데이터 모델 설계

본 장에서는 EPC IS Specification의 Core Event Type을 활용하여 해운 물류 분야의 객체 정보 처리를 위한 데이터 모델을 설계하였다.

3.1 재사용 가능 객체 타입 정의

해운 물류 객체 정보 데이터 모델 설계 시 자주 사용되는 객체들을 재사용 가능 객체 타입으로 정의하였다.

재사용 가능한 객체 타입은 비즈니스 수행 시 연관되는 사람의 이름, 사람이나 기업 등 비즈니스 관련 객체의 주소, 연관된 사람의 정보, 비즈니스에 연관된 참여자의 정보를 포함하고 있다. 또한 위험물에 관한 정보, 비즈니스 활동의 진행 상황 단계의 발생 시점과 장소에 대한 정보, 비즈니스 수행 시에 발생하는 물체나 사람 등의 이동을 나타내기 위한 객체로써 출발 위치, 시각과 도착 위치, 시각 정보를 짹지어서 한 객체의 출발과 도착 정보 등으로 정의 하였다.

3.2 운송 컨테이너(Shipping Container) 관리부

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 앤드는 앤드 계획을 세울 때 필요한 운송 스케줄이나 컨테이너의 규격 정보를 이러한 정보들을 관리하고 있는 선사에 요청하여 응답받아 활용하여 앤드 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.

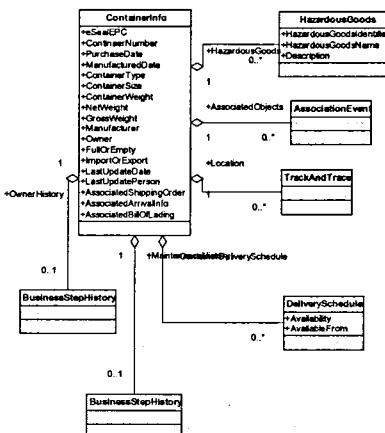


그림 3. 운송 컨테이너 관리 데이터 모델

3.3 트레일러(Trailer) 관리부

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.

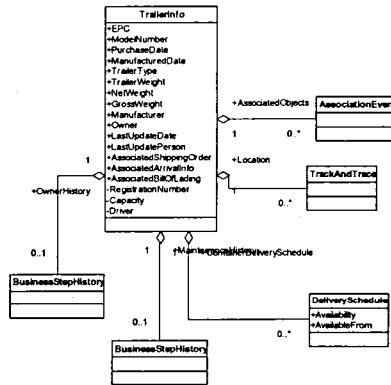


그림 4. Trailer 관리 데이터 모델

3.4 새시(Chassis) 관리부

새시를 소유한 운송회사는 보유 새시의 효율적인 운영을 위해 정보시스템에 새시 정보를 관리한다. 이때 관리되는 정보에는 새시의 규격, 종류, 무게, 위치, 이동 이력, 보수 내역 등이 있다. 그림 5는 새시 관리 데이터 모델을 나타낸다.

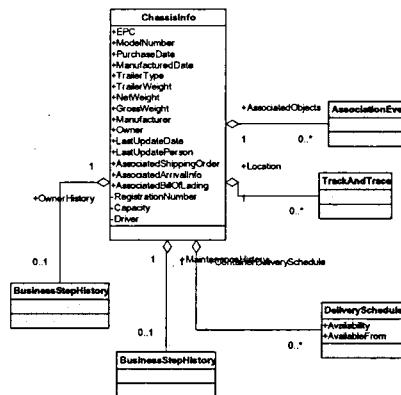


그림 5. 새시 관리 데이터 모델

IV. 스키마 설계

본 장에서는 4장에서 설계한 데이터 모델을 기반으로 스키마를 설계하였다.

5.1 운송 컨테이너 관리 스키마

컨테이너 관리 스키마는 컨테이너에 부착된 e-Seal의 EPC, 컨테이너 번호, 컨테이너 구매 날짜, 제조일자, 종류, 규격, 중량, 제조업체 및 소유자 정보, 컨테이너 운송 계획 정보, 컨테이너 위치 추적 정보, 컨테이너 유지 보수 이력 정보, 컨테이너 소유자 이력 정보 등을 포함한다.

이러한 정보들은 각기 다른 시스템을 사용하는 party간에서도 기술적인 요소에 구애받지 않고

효율적으로 이루어질 수 있도록 표준화를 지향하여 설계하였고, 그림 6은 운송 컨테이너 관리 스키마의 구조를 나타낸다.

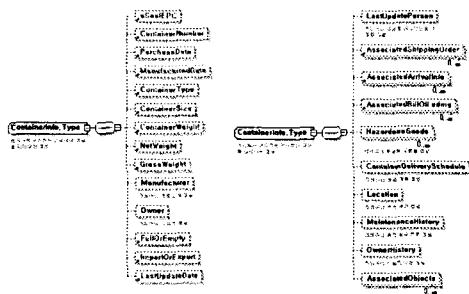


그림 6. 운송 컨테이너 관리 스키마

5.2 트레일러 관리 스키마

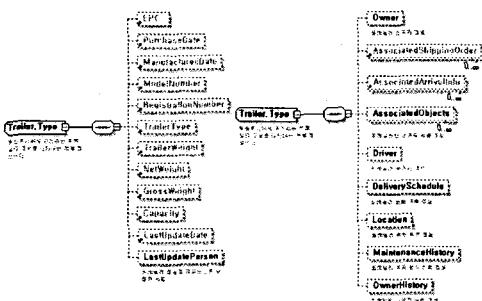


그림 7. 트레일러 관리 스키마

그림 7과 같이 설계된 트레일러 관리 스키마는 트레일러 EPC, 구입일, 제조일자, 모델 번호, 등록 번호, 종류, 중량, 운반 화물의 중량, 운전자 정보, 운송 계획 정보, 위치 추적 정보, 유지 보수 이력 정보, 소유자 이력 정보 등을 포함한다.

5.3 새시 관리 스키마

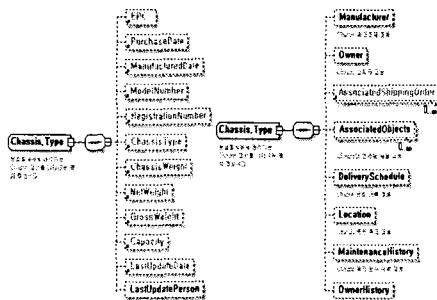


그림 8. 새시 관리 스키마

그림 8은 새시 관리 스키마의 구조로 EPC, 구

입일, 제조일자, 모델 번호, 등록 번호, 종류, 중량, 제조업체 정보, 소유자 정보, 새시 운송 계획 정보, 새시 위치 추적 정보, 새시 유지 보수 이력 정보, 새시 소유자 이력 정보 등을 포함한다.

V. 결 론

본 논문에서는 전자 태그의 해운 물류 유통 분야에 적용을 위해 EPC IS의 Core Event Type과 RFID 응용 서비스에서 객체들 간의 정보를 효율적으로 주고받기 위해서는 사람과 컴퓨터 모두가 이해할 수 있는 공용 언어인 PML에 기반하여 해운 물류 유통 분야의 비즈니스 모델에 관한 연구를 진행하고 이를 이용하여 스키마 및 데이터 모델을 설계하였다.

본 연구는 다른 물류 유통 시스템과 연동하여 전자 물류 유통 공用 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 모델과 스키마를 실제 서비스에 적용하기 위하여 EPC IS 등의 소프트웨어 컴포넌트들과의 정보 교환이 가능한 쿼리 모델에 관한 연구가 진행되어야 할 것이다.

참고문헌

- [1] 원종호 외, “유비쿼터스 컴퓨팅 환경을 위한 RFID 기반 센서 데이터 처리 미들웨어 기술 동향” 전자통신동향분석, 2004년 10월.
- [2] Duncan McFarlane, “Auto-ID Based Control : An Overview” White Paper, CAM-AUTOI 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, 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 Markup 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.
- [8] W3C, “XML Schema Part 2: Datatypes”, W3C Recommendation, 02 May 2001, (<http://www.w3.org/TR/xmlschema-2/>).