

RFID를 활용하여 물류정보 처리를 위한 웹 서비스 기반의 연동 미들웨어 시스템

The Cooperate Middleware System based on
Web-Service for Logistics Information Process with Applies RFID

김의창¹⁾, 박명수²⁾

Yei Chang Kim, Myung Soo, Park

: Abstract

Recently, RFID has emerged as the main technology in the logistic services. When the existing recognition technology based on bar codes brings about lots of problem due to its own limits. RFID becomes the center of attention to solve them. However, RFID is not without any obstacles: companies have their own operating systems, while RFID is developed regardless of each company's special features. RFID middleware system based on web service is expected to remove these obstacles.

This paper shows how to operate the middleware based on web service and to lay in the DB the tag informations taken from reader system. Middle assures that companies adopting RFID system for their logistic service are given adaptability to any systems whatsoever, available by way of defining logistic information, tag information and reader information. For this purpose, we implement as the basic web service a middleware system that turns all data into XML(eXtensible Markup Language) of SOAP (Simple Object Access Protocol), the standard data.

Key Words: RFID, Middleware, Logistic, Web Service, Information Recognition

목 차

I. 서론	2. 리더기 정보 정의
1. 연구의 배경 및 목적	3. 미들웨어 설계
2. 연구의 범위 및 방법	IV. 미들웨어 구현
II. 미들웨어 환경	1. 미들웨어 구현 환경
1. RFID	2. 미들웨어 알고리즘
2. 웹 서비스	3. 미들웨어 구현
III. 미들웨어 시스템	4. 구현에 따른 시사점
설계	V. 결론
1. 태그 정보 정의	

1) 동국대학교 전자상거래학과 교수

2) 동국대학교 전자상거래 기술전공 석사과정

I. 서론

1. 연구의 배경 및 목적

세계화가 진전됨에 따라 다양한 형태의 물동량이 증가하고 있다. 고객이 요구하는 서비스와 물류망의 복잡성 역시 증가하고 있어, 편리하고 효율적인 물류 서비스가 필요하게 되었다[6, 18]. 최근에는 새로운 서비스 제공을 위한 IT 기술들이 무선기술에 의존하는 경향을 보이고 있다. 이러한 IT 기술의 발전에 따라 물류의 중요성이 증대되고 있지만, 항만, 철도, 무역·관세 분야 이외 국내 물류운송 분야는 물류정보화가 미흡한 실정이다. 또한 현재 사용하고 있는 바코드 기반의 물류정보 시스템은 인식문제 등 바코드 시스템 자체의 한계로 많은 문제점이 나타나고 있다. 이러한 문제점을 해결할 수 있는 기술로 주목받고 있는 것이 RFID(Radio Frequency IDentification) 시스템이다[2, 5].

RFID 태그는 어디에든 부착할 수 있고, 메모리에 저장된 태그 ID에 의해 항상 인식된다. 따라서 RFID 시스템은 자동적이며 빠르고, 리더기와 태그 사이에 유선 연결을 요구하지 않는 강점을 가지고 있다[15]. 하지만 지금까지 RFID와 관련된 연구 및 시장 형성은 주로 사물에 부착하기 위한 태그와 이를 무선으로 통해 자동으로 인식하기 위한 칩, 리더 등 하드웨어 중심으로 발전되어 왔다. 최근에는 대량의 태그 데이터가 리더기로부터 실시간으로 인식되는 환경에서 데이터를 수집하고 처리하는 부하를 최소화하며, 빠르고 효율적으로 태그 이벤트를 처리하는 새로운 형태의 RFID 미들웨어가 요구되고 있다[8].

대기업의 경우 물류정보시스템을 구축하여 물류업무의 통합을 활발하게 전개할 수 있을 능력이 있지만, 중소기업의 경우 이러한 정보화를 수용할 환경이 조성되어 있지 않아 더욱 문제가 되고 있다. 또한, 기업 간의 시스템 연계에 따르는 투자비용 부담 및 표준화의 호환성 결여로 인해 기업 간 물류정보시스템의 상호

운용성이 미흡한 것도 문제점으로 지적되고 있다[3].

본 논문은 임의의 태그 데이터를 물류정보로 정의하고, 해당 태그정보를 인식 및 처리하는 미들웨어 시스템을 구현했다[4]. 태그 정보와 리더기 정보를 정의하고 미들웨어를 설계하여 웹 서비스 기반으로 구현함으로써, 플랫폼 독립성과 상호 운용성을 보장하는데 목적을 두고 있다.

2. 연구의 범위 및 방법

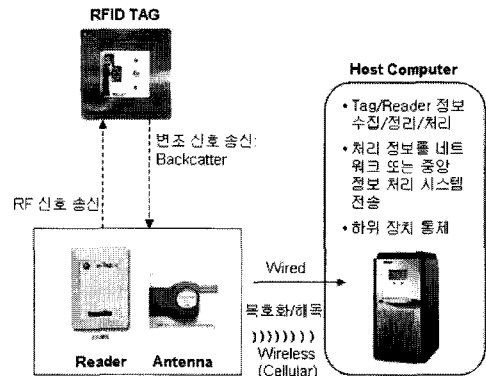
RFID는 기업의 물류 경쟁력을 한 단계 도약할 수 있는 기회를 제공할 것이다. 그러나 기업들마다 사용하는 시스템이 다르고, RFID 시스템이 기업에 맞게 개발되어 있는 것이 아니기 때문에 도입과정에서 많은 문제점이 발생하게 된다[14].

따라서 본 논문에서는 태그에서 리더기를 통해 읽어 들인 태그 정보를 처리하여 DB에 저장하는 미들웨어를 구현했고, 기업 간의 상호 운용성을 위해 웹 서비스 기술을 사용했다[13]. 구현에 있어 물류정보를 어떻게 인식하는가가 아닌 어떻게 처리하는가에 중점을 두고, 태그 정보는 리더기를 통해 100% 인식한다고 가정했다. 물류관리 시스템에서 사용하는 물류정보의 경우 산업별로 다양한 구성을 보이지만, 본 논문에서는 특정한 산업에 최적화된 미들웨어가 아닌 범용적인 범위로 최대한 단순화하였다.

구현하는 미들웨어의 범위는 RFID 태그 정보를 처리하여 DB에 저장하는 범위로 한정하며, 리더기 제어와 기존 기반 시스템과의 연동은 생략하였다. 구현된 미들웨어에서는 모든 데이터를 웹 서비스의 표준 데이터인 SOAP(Simple Object Access Protocol)방식의 XML(eXtensible Markup Language)로 처리했다[1, 7]. 또한, 태그 정보와 리더기 정보를 정의하고 미들웨어 모델을 설계하였고, 설계된 미들웨어 모델을 기반으로 ASP.Net, C# 등의 프로그램을 이용하여 웹 서비스 기반으로 미들웨어 시스템을 구현했다.

본 논문은 5장으로 구성되어 있는데, 1장에서는 연

구의 배경과 목적 그리고 연구 범위와 방법에 대해 서술했다. 2장에서는 RFID, 웹 서비스에 대한 자료를 바탕으로 본 연구에 활용되는 기반 기술에 대해 정리했다. 3장에서는 미들웨어에 사용되는 태그 정보와 리더기 정보를 정의하고, 새로운 미들웨어 모델을 설계했다. 4장에서는 3장에서 제시된 모델을 바탕으로 미들웨어 시스템을 구현했고, 구현에 따른 시사점을 제시했으며 마지막으로 연구의 한계점을 지적한 후 향후 연구 과제를 제시했다.



〈그림 1〉 RFID 시스템 구성도

자료: Mind Branch, 세계 RFID 시장 현황 및 산업 동향, 2005.

II. 미들웨어 환경

1. RFID

1) 구성요소

RFID는 리더기의 안테나를 통해 접촉하지 않고 태그의 정보를 판독하거나 인식하는 인식기술이다. RFID 시스템은 정보를 담고 있는 태그, 태그의 정보를 읽어 정보를 수집하는 안테나와 리더기, 수집된 정보를 처리하는 미들웨어가 통합된 무선 인식 시스템으로 구성되며, 시스템 구성도는 〈그림 1〉과 같다.

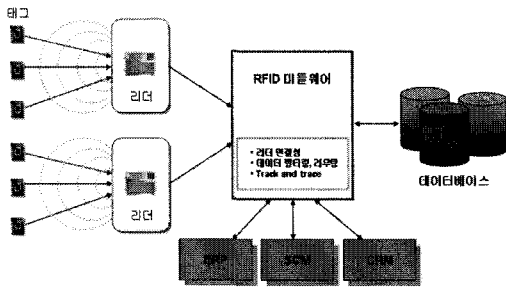
RFID의 동작원리는 태그의 안테나와 리더기의 안테나가 전파를 이용, 통신을 통해 데이터를 주고받는 행위를 수행한다. 태그는 내장된 안테나가 리더기로부터 전파를 수신한 다음, 태그에 저장된 칩이 기동하여 저장되어 있던 정보를 신호화하여 다시 신호를 발신하는데, 리더기는 태그에서 발송된 신호를 안테나를 통해 수신하여 서버로 전달한다[11, 19].

1976년에 개발되어 현재까지 사용되고 있는 13개의 디지털로 구성된 바코드는 가장 성공한 자동인식 시스템이다. 하지만 바코드 시스템은 사람이 직접 판독기를 이용하여 일직선상에서 한 번에 하나씩만 데이터 인식이 가능한 반면, RFID는 리더기가 여러 각도에서 비 접촉 방식으로 여러 개의 태그를 동시에 인식한다. 그리고 바코드의 경우 광학 기술을 활용하여 시각적·환경적으로 열악한 조건에서는 인식이 되지 않는 경우가 많지만, RFID는 전파기술을 사용하기 때문에 다양한 물질이나 기타 환경에 거의 영향을 받지 않는다. 또한 RFID는 바코드에 비해 넓은 범위에서 빠른 응답속도를 가지며, 데이터 인식 오류가 거의 없고, 최대 64KB의 메모리를 갖고 있어 대용량 데이터의 저장 및 재사용이 가능하며, 파손 및 훼손의 위험이 적다[21].

2) 미들웨어 구성

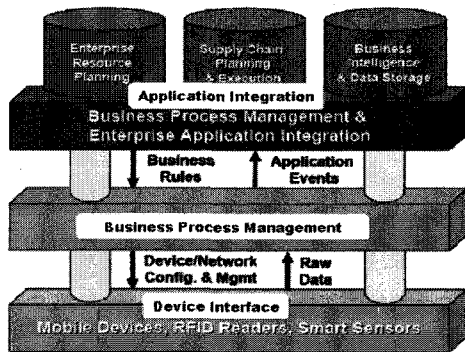
〈그림 2〉와 같이 미들웨어는 일반적으로 어플리케이션 프로그램과 리더기 사이에 위치하여 공통된 인터페이스와 서비스를 제공한다. 또한, RFID 리더기에서 수집한 다양한 정보를 받아들여 정보들을 수집, 필터링, 가공하여 기업의 ERP, SCM, CRM 등에 서비스를 제공한다[11].

RFID 미들웨어 구조는 <그림 3>과 같이 3계층으로 나누어진다. Device Interface는 리더기와의 인터페이스를 제공하며 데이터 수집과 관련된 기능을 수행한다. Business Process Management는 데이터 필터링, 데이터 요약 및 전달 등을 담당하는 층이며, Application Integration은 ERP, SCM, CRM과 같은 레거시(Legacy) 시스템과의 데이터 전송을 담당하게 된다.



<그림 2> RFID 미들웨어 구성도

자료: 한국인터넷진흥원, RFID 코드 인코딩 지침서, 2006.



<그림 3> RFID 미들웨어 구조

자료: RFID/USN협회, RFID 미들웨어 개요, 2005.

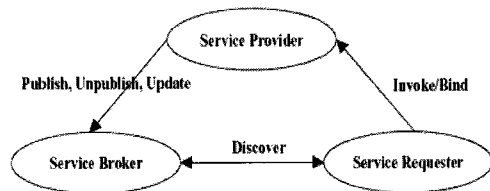
2. 웹 서비스

1) 기술개요

웹 서비스는 웹 인터페이스를 통한 기능의 하나로서 HTTP(Hyper Text Transfer Protocol) 같은 표준 인터넷

넷 프로토콜을 통해서 작동한다[23]. 웹 서비스에서 서버 애플리케이션의 접속은 HTTP 위에 있는 SOAP을 사용하며 대부분의 방화벽은 HTTP 트래픽 전송을 허용한다.

이는 기존의 DCOM(Distributed Component Object Model), CORBA (Common Object Request Broker Architecture), RMI(Remote Method Invocation) 같은 한 가지 기술에만 의존할 필요 없이 시스템을 분산처리할 수 있다는 것을 의미한다[12].



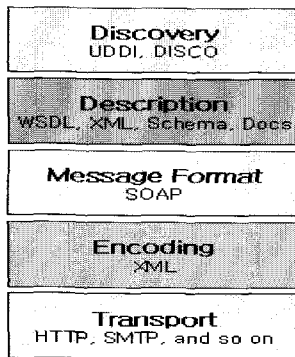
<그림 4> 웹서비스 모델

자료: Aphrodite Tsalgatiidou, Thomi Pilioura, "An Overview of Standards and Related Technology in Web Services", Distributed and Parallel Databases, Vol.12, No.2, 2002, pp.135-162.

웹 서비스 모델은 <그림 4>와 같이 서비스 제공자(Service provider)와 중개자(Broker), 요구자(Re-quester)로 구성된다. 서비스 제공자는 서비스에 필요한 기능을 제공하며, 인터넷에서 유효한 서비스를 공개, 비공개, 업데이트 한다. 업무 관점에서는 서비스 소유자이며, 구조 관점에서 플랫폼에서의 서비스 도구이다. 서비스 요구자는 인터넷에서 유효한 서비스를 필요로 하는 분야이다. 업무 관점에서는 요구하는 분명한 기능을 실행하며, 구조 관점에서는 응용 프로그램을 찾아 서비스를 실행한다. 마지막으로 서비스 중개자는 전화번호부처럼 서비스 제공자가 공개한 서비스와 서비스 요구자가 찾는 서비스, 그리고 이러한 서비스를 위한 정보 획득을 위해 서비스 설명서들의 저장소를 찾아 제공하는 부분이다. 특히 서비스 중개자는 서비스 제공자와 요구자 사이에서 서비스 설명서, 통신, 데이터 형식 등 표준 기술을 사용하도록 상호작용을 한다[20].

2) 구성요소

웹 서비스는 <그림 5>와 같이 5단계의 계층으로 구성되어 있다. Discovery는 웹 서비스에 접근하기 위해 클라이언트 어플리케이션이 위치를 해석할 수 있는 방법을 제공하며, Description은 클라이언트 어플리케이션이 이용할 인터페이스에 관한 구조적 메타데이터 정보 및 이용방법이 예시된 문서를 포함하고 있으며, Message Format은 클라이언트와 서버의 데이터 교환을 위한 메시지 포맷을 상호 일치되게 한다. Encoding은 데이터의 형식을 나타내고, 최하위 계층인 Transport는 메시지를 전송하는 특정 프로토콜을 지원 한다.

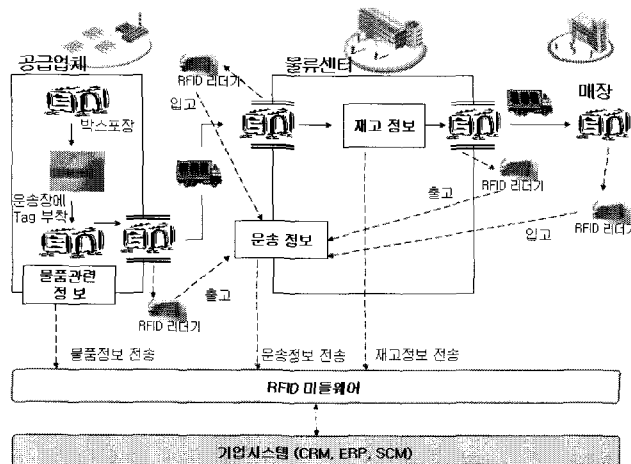


<그림 5> 웹 서비스의 구성요소

Ⅲ. 미들웨어 시스템 설계

물류정보란 생산에서 소비에 이르기까지 물류기능을 유기적으로 결합하여 효율적인 수행을 가능하게 하는 모든 정보를 의미한다. 물류정보를 사용하는 물류관리 시스템의 경우 수·배송물류시스템, 하역물류시스템, 보관물류시스템, 포장물류시스템 등 매우 다양한 것이 특징이다.

본 논문은 물류관리 시스템을 구현하는 것이 아니기 때문에 <그림 6>에서 전송되는 물품정보와 입·출고 정보인 운송정보를 처리하여 DB에 저장하는 부분까지를 그 범위로 하였으며, 재고정보의 경우 창고관리 시스템과 연관되기 때문에 생략하였다.



<그림 6> 물류관리 시스템에서 미들웨어 데이터 흐름도

1. 태그 정보 정의

물류관리 시스템에 사용되는 RFID 코드체계는

ISO/IEC의 코드체계와 EPC 체계가 대표적이다. ISO/IEC 15459 국제표준을 따르는 <표 1>의 구조로 된 ISO/IEC 15459 KKR 국가 코드체계가 있다.

<표 1> ISO/IEC 15459 KKR 구조

구분	발급기관코드	기관코드	구분자	객체종류 식별코드	객체단위 식별코드
문자수	3	3	1	가변	가변
세부설명	KKR	000~9ZZ	RFU(Reserved for Future Use)		
		A00~ZZZ	-	기관별 정의	기관별 정의

자료: 한국인터넷진흥원, "RFID 코드 인코딩 지침서 v1.0", 2006.

EPC는 GID(General Identifier)-96, SGTIN (Serialized Global Trade Identification Number)-96, SGTIN-198, SSCC (Serial Shipping Container Code)-96, SGLN(Serialized Global Location Number)-96, GRAI(Global Individual

Asset Identifier)-96, GRAI-170 등이 있다. 본 논문에서는 <표 2>에서 제시한 바와 같이 EAN.UCC에서 제정된 GTIN 코드를 기반으로 개개의 물체에 유일한 식별자를 할당할 수 있는 코드의 구조로 된 SGTIN-96 코드를 사용했다.

<표 2> EPC SGTIN-96 구조

MSB(최상위 비트)				LBS(최하위 비트)		
구분	Header	Filter Value	Partition	Company Prefix	Item Reference	Serial Number
비트크기	8	3	3	20~40	24~4	38
세부내용	0011000	-	-	999,999~999,999,999,999	9,999,999~9	247,877,906,343

자료: 한국인터넷진흥원, "RFID 코드 인코딩 지침서 v1.0", 2006.

이러한 태그 표준을 이용하여 <표 3>, <표 4>와 같이 삼성, LG, 도시바, 후지쯔, HP의 노트북과 PC를 대상으로 하여, 기본 값을 제외하고 임의의 값

을 사용하여 단일 제품의 태그 정보를 정의하였다. 삼성과 LG는 EPC 코드 체계를 사용하였고, 후지쯔, HP, 도시바는 ISO/IEC 체계를 사용하였다.

<표 3> ISO / IEC 태그 값 정의

구분	발급기관코드	기관코드	구분자	객체종류 식별코드	객체단위 식별코드
태그 정보 예제	KKR	TSB	H	NOTEBOOK	PM200 000001
					PR200 000001
		FJT	H	NOTEBOOK	P7230 000001
					T2010 000001
		HP0	H	NOTEBOOK	PRDV2500 001
					PRV6200 0001
			B	PC	PRSR5000 001
					PAM8000 0001

삼성전자와 LG전자의 경우 Company Prefix 값을 주식시장의 종목 번호를 사용하여 정의하였으며, 도시바와 후지쯔, HP의 경우 임의의 기관코드를 정의하였다. 태그 값에 필요한 자릿수를 채우지 못할 경우 뒷부

분에 0을 입력하여 공백처리를 하였으며, 각 태그 값에서 객체단위 식별코드와 Serial Number는 모델번호 뒤에 일련번호 자릿수를 조정하여 자릿수를 통일하였다. 태그 숫자가 증가할수록 일련번호는 1씩 증가한다.

〈표 4〉 EPC 태그 값 정의

구 분	Header	Filter Value	Partition	Company Prefix	Item Reference	Serial Number
태그 정보 예제	0011000	011	6	066570	NOTE000	F1 000001
						Z1 000001
				066570	PC00000	A10 00001
						800 00001
				005930	NOTE000	G15 00001
						R70 00001
				005930	PC00000	MX10 0001
						BP63 0001

2. 리더기 정보 정의

리더기는 인식한 태그 정보와 리더기 정보를 같이 전송한다. 리더기 정보는 〈표 5〉와 같이 구성되며, 해

당 태그 정보가 어디에서 인식되었는지를 확인하는 정보로 사용된다. 각각의 리더기는 고유한 리더기 정보를 전송하며, 협력업체, 물류센터, 매장이 있는 지역에 따라서 값이 다르다.

〈표 5〉 리더기 정보 구조 샘플

구 분	구분코드	구분 값	일련번호	데이터 예
공급업체	F	지역에 따라 우편번호 앞 3자리로 구분	입고: p001 출고: m001	F600(부산)m001
물류센터	W			F790(포항)m001
				W306(대전)m001 W500(광주)p001 W500p002
매 장	S	S760(안동)p001 S760p002 S760p003		

3. 미들웨어 설계

〈표 6〉에서 제시한 바와 같이 물품정보는 공급업체

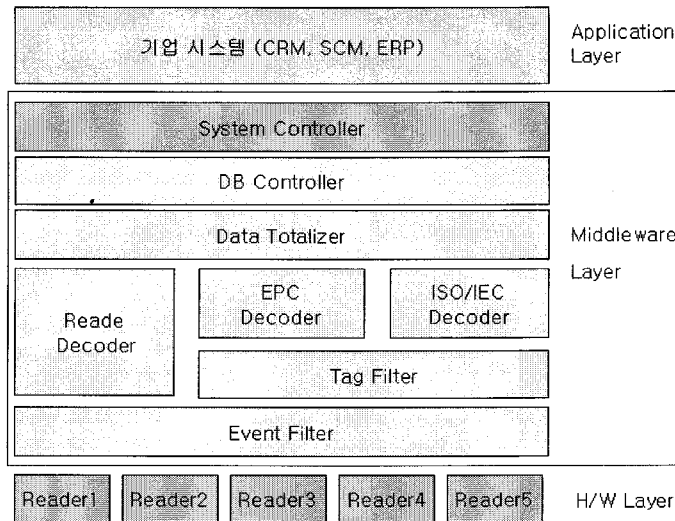
의 물품정보 등록 리더기를 통과하면서 DB에 입력된다. 입·출고정보는 해당 입·출고 리더기를 물품이 통과하면 DB에 입력된다.

〈표 6〉 미들웨어 기능요구 분석

기능 명	상세내용	처리시점	비고
미들웨어	■ 물품정보 입력 ① 리더기가 태그에서 읽어 들인 정보를 판독하여 물품 정보를 DB에 저장 ② 저장 결과 Display	물품정보 등록 리더기 통과 시	
	■ 입·출고정보 입력 ① 입·출고 리더기에서 입·출고되는 물품 정보를 판독하여 처리 후 입·출고 결과를 DB에 저장 ② 저장 결과 Display	입·출고 리더기 통과 시	

〈그림 7〉은 본 논문에서 제시한 미들웨어의 계층도이다. 미들웨어는 리더기와 태그 정보를 분석해서 처리하는 계층과 DB에 저장하고 정보를 조회하는 DB

Controller 계층, 그리고 기업 시스템과 정보를 주고 받는 System Controller 계층으로 나누어진다.



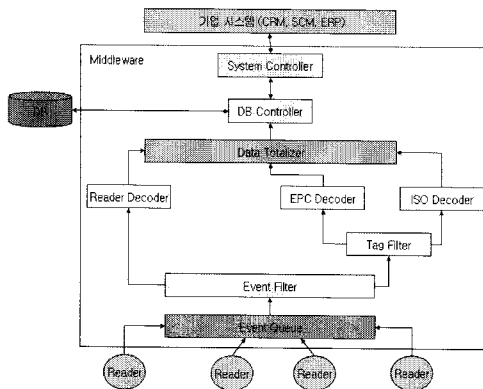
〈그림 7〉 미들웨어 계층도

〈그림 8〉은 미들웨어의 데이터 흐름도이다. 리더기에서 읽어 들인 태그 정보는 Event Queue에 저장되며, 저장된 순서대로 Event Filter로 전달된다. Event Filter에서는 리더기 정보와 태그 정보를 분리하며, 태그 정보는 Tag Filter에서 태그 메모리 Bank01의 17h 주소 값에 의해 EPC코드와 ISO코

드로 구분된다.

리더기 정보와 태그 정보는 Decoder에서 판독된 후 Data Totalizer에서 정리되어 DB Controller로 전달된다. DB Controller는 Data Totalizer에서 입력되는 리더기 데이터를 기준으로 태그가 어디에서 인식되었는지 확인하며, 인식된 위치를 기준으로 태그 데이

터를 DB에 저장한다. System Controller는 기업 시스템에서 요청하는 검색, 조회 명령을 DB Controller로 전달하며, DB Controller에서 전송하는 실행 결과를 물류관리 시스템에 전달한다.



<그림 8> 미들웨어 데이터 흐름도

IV. 미들웨어 구현

1. 미들웨어 구현 환경

미들웨어의 시스템 구성환경은 서버는 삼성 ZSS108, 운영체제로는 Windows 2003 Server SR2, 그리고 웹 서버 엔진으로는 IIS(Internet Information Server) 6.0 기반으로 구성되었다. 시스템 개발도구로는 Visual Studio 2005를 사용하였고, DB는 MS-SQL 2005를 사용해서 실시간으로 데이터를 처리할 수 있도록 구현하였다. 개발언어는 ASP.Net, XML, C#을 사용하였으며, 데이터는 SOAP으로 처리된다.

2. 미들웨어 알고리즘

<그림 9>는 구현된 미들웨어에서 데이터를 처리하는 알고리즘으로 리더기로부터 넘겨받은 정보를 미들웨어에서 처리하여 DB에 저장하는 과정을 나타내고 있다.

Middleware Algorithm :

Repeat

Receive current data($D_{(r,t)}$) from Reader

Data is classify $D_{(r)}$ and $D_{(t)}$

Apply Data Processing Algorithm

Set $TD_{(r)}$, $TD_{(t)}$ combine to $TD_{(r,t)}$

Storage $TD_{(r,t)}$ to DataBase

Data Processing Algorithm :

$D_{(r)}$ decoding is $TD_{(r)}$

Return $TD_{(r)}$

If ($D_{(t, 17h)} == 0$)

Definition $D_{(t)}$ is EPC CODE.

$D_{(t)}$ decoding $TD_{(t)}$

Return $TD_{(t)}$

Else

Definition $D_{(t)}$ is ISO/IEC CODE.

$D_{(t)}$ decoding $TD_{(t)}$

Return $TD_{(t)}$

<그림 9> 미들웨어 알고리즘

3. 미들웨어 구현

1) 메인화면

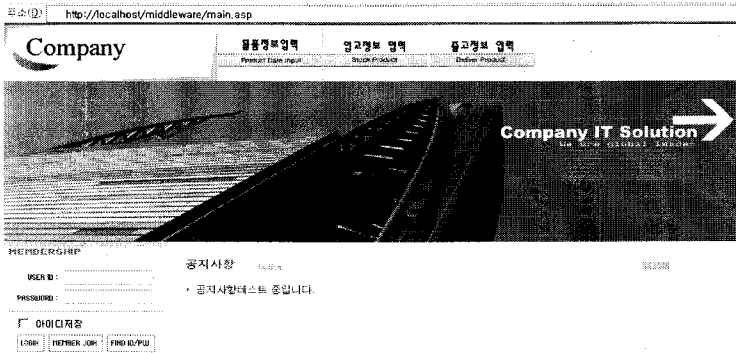
<그림 10>은 구현된 미들웨어의 메인화면으로 상단에 물품정보 입력, 입고정보 입력, 출고정보 입력의 메뉴가 나타나 있다.

2) 물품정보 입력

<그림 11>은 구현된 미들웨어의 물품정보 입력 화면으로 물품정보를 입력하고 입력 버튼을 누르면 DB에 물품정보가 저장된다.

3) 출고정보 입력

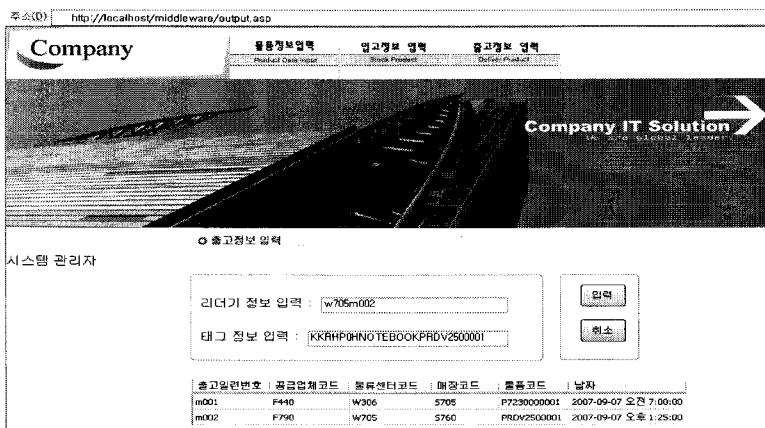
<그림 12>는 구현된 미들웨어의 물품정보 입력 화면으로 출고된 물품정보를 입력하고 입력 버튼을 누르면 DB에 물품정보가 저장된다.



<그림 10> 미들웨어 시스템 메인화면



<그림 11> 물품정보 입력 화면



<그림 12> 출고정보 입력 화면

4) DB에 저장된 화면

처리된 태그 정보는 미들웨어에서 <그림 13>과 같이 DB에 저장하게 된다. 화면에는 DB에 저장된 출고 정보가 표시되어 있다. 리더기와 태그에서 입력되는

물류정보들은 실시간으로 DB에 저장되며, DB에 입력된 데이터는 물류관리 시스템, ERP, SCM 등 기존 애플리케이션에서 요청이 있을 경우 필요한 정보로 가공되어 최종 사용자에게 제공된다.

출고일련번호	차량번호	운송장일련번호	공급업체코드	물류센터코드	매장코드	상품코드	날짜
m001	경북17다 8319	20070907001	F440	W306	5705	P723000001	2007-09-07 오전 7:00:00
m002	28리2532	20070907002	F790	W705	5760	PRDV2500001	2007-09-07 오후 1:25:00

<그림 13> DB에 저장된 출고정보

4. 구현에 따른 시사점

연구의 목적은 기업 물류에 RFID 시스템을 도입할 경우, 해당 태그 정보를 인식해서 처리하는 미들웨어에서 어떠한 시스템과도 상호 운용성을 보장하기 위한 것이다. 본 논문은 태그 정보와 리더기 정보를 물류 정보로 정의하고 미들웨어를 웹 서비스 기반으로 구현함으로써 나타나는 특징과 시사점은 다음과 같다.

첫째, 지금까지 일반적인 미들웨어들이 태그 정보만을 인식하는데 반해 본 논문에서 구현한 미들웨어는 리더기 정보를 정의하였다. 이러한 리더기 정보는 태그 정보가 어디에서 어떻게 인식되었는지를 알려줄 수 있으며, 인식된 태그 정보를 더 정확하게 분석할 수 있게 하는 역할을 한다.

둘째, 웹서비스 기반으로 구현된 미들웨어는 RFID 장비와 기업 시스템이 어떠한 종류인지에 관계없이 이들을 이어주는 미들웨어 자체의 기능을 더욱 충실히 수행할 수 있다. 이를 통해 기업은 기업 시스템과 RFID 장비와의 호환성을 고민할 필요 없이 RFID 시스템을 도입할 수 있으며, 기업과 기업 간에 서로

다른 시스템을 사용하더라도 연계된 RFID 시스템을 아무런 문제없이 도입할 수 있다.

V. 결론

RFID 시스템만 도입한다고 기업의 부가가치가 창출되거나 비용이 절감되는 것은 아니다. 오히려 시스템 충돌이나 호환성 문제를 해결하기 위한 비용이 도입 비용을 초과하는 경우가 생길수도 있다. 또한 기업들이 원하는 부가가치나 비용절감은 RFID 장비에서 나오는 것이 아니라 리더기를 통해 입력되는 데이터를 관리하고, 기존의 애플리케이션과의 통합을 통해 실제 의미 있는 정보로 재구성하여 이용할 수 있게 해주는 미들웨어에서 창출되고 있다. 따라서 RFID 분야에서 미들웨어의 역할은 지속적으로 점차 커질 것으로 예상된다.

본 논문의 한계점으로, 첫째, RFID 미들웨어에서 인식한 태그 정보에 중점을 두고 웹 서비스 기반으로 구현하는데 초점을 맞춰 전체적인 미들웨어의 모든 기능들을 구현하지 못했다. 둘째, 다양한 RFID 장비와

기업 시스템들의 상호 운용성을 보장하기 위해 웹 서비스 기반으로 구현되었지만 장비와 환경적인 문제로 많은 시뮬레이션을 하지 못했다.

향후 연구방향으로 특정한 RFID 장비를 대상으로 리더기를 제어하고, 태그 정보를 정상적으로 인식 하는지에 대한 테스트를 거쳐, 특정 기업 시스템과 실제로 미들웨어를 연동시키는 작업을 수행해야 한다. 둘째, 특정 산업의 물류환경을 고려하여 다양한 환경에 맞게 태그 정보를 정의하고, 각 산업별로 RFID 적용의 최적화 방안에 대한 연구가 수행되어야 한다. 마지막으로 다양한 RFID 장비와 다양한 기업 시스템과의 연동을 통해 실제 웹 서비스 기반의 운용 보장성이 어느 정도인지에 대한 정량적인 측정을 통해 상호 운용성을 더욱 높이는 방법을 강구할 필요가 있다.

참고문헌

1. Scott Short, 안진만 역(2002), "닷넷 플랫폼에서 XML 웹 서비스 구축하기", 정보문화사.
2. 김광, 김남호. (2004). "RFID를 이용한 유비쿼터스 기반 창고 물류관리 시스템 개발", 한국 지능정보시스템학회, 춘계 학술대회 논문집, pp.204-208
3. 김의창, 박명수. (2006). "RFID를 활용한 유비쿼터스 기반의 물류관리시스템 설계", 국제 e-비즈니스 학회, 춘계학술 대회 논문집, pp.161-179.
4. 김의창, 박명수(2006). "RFID를 활용한물류정보 인식을 위한 미들웨어 시스템 개발", 국제 e-비즈니스학회, e-비즈니스 연구, Vol.8, No.3, pp.161-179.
5. 김종득. (2004). "신물류 정보시스템으로서의 활용을 위한 RFID의 산업화방안", 통상정보연구, Vol.6, No.2, pp.171-192.
6. 김종원. (2005). "RFID를 통한 물류 산업 경쟁력제고", 현대경제연구원 기획분석 보고서.
7. 박명섭. (2007). "대용량 데이터 처리를 위한 XML 기반의 RFID 미들웨어 시스템", 한국콘텐츠학회, 한국콘텐츠학회지, Vol. 7, No.7, pp.31-38.
8. 정태수, 김영일, 이용준. (2005). "RFID 미들웨어 플랫폼 기술", SK Telecom, Telecommunications Review, Vol.15, No.2, pp.290-307.
9. 한국인터넷진흥원. (2006). "RFID 코드인코딩 지침서 v1.0".
10. MINDBRANCH asia pacific. (2005). "세계 RFID 시

장 현황 및 산업 동향".

11. RFID/USN 협회. (2005). "RFID 미들웨어 개요 및 구조".
12. Aphrodite T. and Thomi P. (2002). "An Overview of Standards and Related Technology in Web Services", Distributed and Parallel Databases, Vol.12, No.2, pp.135- 162.
13. Chen-Yang Cheng, Vittal Prabhu. (2007). "Performance Modeling of Business Processes Enabled by RFID and Web Services", International Computer and Information Science, pp.718-723.
14. Christian Floerkemeier, Matthias Lampe. (2005). "RFID Middleware Design: Addressing Application Requirements and RFID Constraints", ACM Proceedings of the 2005 Joint Conference on Smart Objects and Ambient Intelligence: Innovative Context-Aware Services: Usages and Technologies, Vol.121, pp.219-224.
15. Dong Wang, Liang Dong, Huanye Sheng. (2006). "Design of RFID Middleware Based on Complex Event Processing", Cybernetics and Intelligent Systems, 2006 IEEE Conference on, pp.1-6.
16. Fusheng Wang, Peiya Liu. (2005). "Temporal Management of RFID Data", ACM Proceedings of the 31st International Conference on Very large Data Bases, pp.1128-1139.
17. Fusheng Wang, Shaorong Liu, Peiya Liu, Yijian Bai. (2006). "Bridging Physical and Virtual Worlds: Complex Event Processing for RFID Data Streams", Lectures Notes in Computer Science, No.3896, pp.588 -607.
18. Harry K.H. Chow, K.L. Choya, W.B. Lee. (2007). "A Dynamic Logistics Process Knowledge Based System-An RFID Multi-Agent approach", Knowledge Based Systems, Vol.20, Issue.4, pp.357-372.
19. Hoag, J.E., Thompson. C.W. (2006). "Architecturing RFID Middleware", IEEE, Internet Computing, Vol.10, Issue.5, pp.88-92.
20. J. Roy, A. Ramanujan. (2001). "Understanding Web Services", IEEE, IT Professional, Vol.3, Issue.6, pp.69
21. Linda Castro, Samuel Fosso Wamba. (2007). "An Inside Look at RFID Technology", Journal of Technology Management & Innovation, Vol.2, Issue.1, pp.128-141.
22. Sudarshan S. Chawathe, Venkat Krishnamurthy,

- Sridher Ramachandran, Sanjay Sarma. (2003). "Managing RFID Data", Proceeding of the 30th International on Very Large Data Bases, pp.1189-1195.
23. V Prabakar, Dr.BV Kumar, SV Subrahmanya. (2006). "Management of RFID-Centric Business Networks using Web Services", IEEE, AICT-ICIW '06. International Conference and Internet and Web Applications an Services/Advanced International Conference, pp.133-140.
24. EPCglobal Inc™. (2005) "EPC™ Generation 1 Tag Data Standards Version 1.1 Rev.1.27".
25. EPCglobal Inc™. (2005). "The EPC global Architecture Framework EPCglobal Final Version".