

EPC 정보 서비스를 이용한 재고관리 시스템 구현

The Implementaion of Inventory Control System by Using EPC Information Service

오정진, 문광현
전남과학대학

Oh Jeong-Jin, Moon Gwang-Hyun
Chunnam Techno College

요약

RFID(Radio Frequency Identification)는 효율적이고 정확하게, 제품을 인식하는 새로운 수단으로 대두되고 있다. RFID 기술사용은 산업 분야의 초과 재고조사, 위조품, 노동 비용을 감소시키고 공급망을 향상시킬 수 있을 것이다. RFID 기술은 제품을 인식하기 위해 RF를 사용한다. 각 제품에는 EPC(Electronic Product Code)라는 작은 태그가 부착되어 있으며, 특정 상품 정보를 포함하고 있다. 각각의 EPC는 유일하며 개개의 제품을 인식할 수 있다. EPC 태그가 특정 위치로 이동하게 되면 리더는 태그를 읽게 되며, 태그 데이터는 데이터 저장 시스템인 EPC 정보서비스에 저장된다. 모든 서비스가 웹 서비스를 통하여 EPC 정보서비스로 접근될 수 있으며, 사용자가 서비스를 요구할 때 마다 사용자에게 원하는 데이터를 제공해 준다. 본 연구에서는 EPC 정보서비스를 이용하여 재고관리 시스템을 구현해 보았다.

Abstract

RFID is rising as a means which recognizes products efficiently and correctly. The use of RFID technology can reduce the expense of excess stocktaking, forgery, labor and improve supply network. RFID technology uses RF to recognize the products. EPC, a small tag, is attached to each product, which includes specific product information. Each EPC is only one and can recognize each product. If EPC tag moves to a specific location, the reader reads the tag, the data of which get to be stored in EPC information service, a data storage system. All services can approach EPC information service through web and whenever users demand services, they are provided with the data they want. This study shows an inventory control system is implemented by EPC information service.

I. 서론

산업의 발달과 함께 유통망은 많은 변화와 발전이 있었다. 제품의 생산에서부터 사용자에게 배달되기까지 단계별로 많은 유통과정을 거치게 된다. 그렇기 때문에 유통망 관리의 효율성이 전체의 수익성을 결정한다고 해도 과언은 아닐 것이다.

바코드 시스템이 제품을 인식하는 중요한 수단으로 사용되고 있다. 하지만, 바코드는 스캐너가 제품에 부착된 바코드를 읽을 수 있도록 정확한 위치를 제공해

야 하는 단점을 가지고 있다. 바코드 시스템이 각각의 제품들 모두를 인식하지는 않는다. 제품 전체에 있어서 같은 라인에 하나의 바코드가 할당된다. 같은 바코드를 가지고 있는 제품에 대해 각각의 다른 제품으로의 인식은 불가능하다는 것이다. 일반적인 제조업 등의 산업분야에서는 정확한 실시간 재고 상태를 요구하게 되며, 이는 관계있는 제품들의 확실한 공급 상태를 알 수 있게 해준다.

RFID(Radio Frequency Identification) 기술은

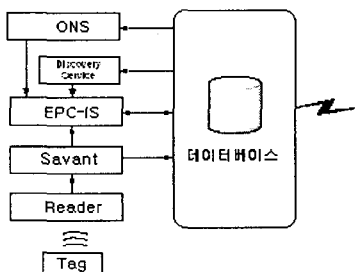
위와 같이 관계있는 제품들의 확실한 공급 상태를 알 수 있게 해주는 기술이다.

이 연구는 EPC(Electronic Product Code) 정보시스템을 이용한 재고관리 시스템을 구현하는 것이다. 재고관리 프로세스는 어떤 위치에서든 제품들의 실시간 재고 및 공급 상태를 파악하여 관리함으로써 유통망 관리의 효율성을 높일 수 있을 것이다.

II. RFID 기술 및 응용

RFID는 무선 RF를 이용하여 제품을 인식하는 기술로 무선 신호 트랜스폰더인 태그와 리더 두 개의 구성요소가 있다. 태그는 제품에 부착되어 제품의 정보를 인식하는 칩으로 구성된다. 리더는 전파를 찾아내는 주파수 필드를 생성한다. 태그가 전자 리더에 의해서 RF 필드를 통과할 때, 태그는 리더가 태그를 부착한 제품을 인식하도록 계속해서 반영한다.

EPC 네트워크 시스템은 ONS, EPC-IS, Savant, Tag Reader 등 5개의 컴포넌트로 구성 된다. ONS(Object Naming Service)는 EPC의 위치를 제공하고, EPC-IS 즉, EPC 정보 서비스는 PML 형식으로 정보를 모으며, Savant는 일반적으로 네트워크 상에 있는 미들웨어이고, 태그는 패시브 태그와 능동형 태그가 있으며, 리더는 태그와 통신한다. [그림 1]은 EPC 네트워크 시스템의 구조를 나타낸 것이다.



▶▶ 그림 1. EPC 네트워크 시스템 구조

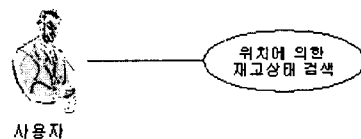
EPC-IS로 제공된 데이터는 웹 서비스를 통해 사

용 가능하다. 웹 서비스는 그것들이 필요로 하는 정보 사용자에게 대하여 직접적인 프로그램 접근을 가능하게 한다. WSDL(Web Services Description Language)은 입력 매개변수로 사용 가능한 메소드를 정의한다, 그리고, 어떤 것을 데이터 유형으로 할지, 또한 출력 데이터 유형이 되는 입력 파라미터를 정의할 메소드를 정의한다.

검색 서비스는 EPC 트랙과 추적 서비스를 제공한다. 그것은 주어진 EPC에 대한 정보를 가지고 있는 모든 EPC-IS 포인터의 히스토리를 가지고 있다. 고객이 특별한 EPC 이벤트의 히스토리를 찾으려 할 때, 검색 서비스는 고객에게 EPC에 대한 정보를 가지고 있는 EPC 정보 서버의 리스트를 제공한다. 따라서 고객은 각각의 EPC를 한 번에 하나씩 방문할 수 있으며, EPC를 가진 정보를 요구할 수 있다.

III. 재고 현황 추적 시나리오

본 연구는 각종 제품에 대한 재고 추적 프로세스 시스템을 구현한다. 소프트웨어 기능과 데이터베이스는 단지 재고 추적 프로세싱 시스템 기능에 초점을 맞춘 것이다. 그리고 재고 추적 프로세싱 시스템은 기술된 시스템에 대한 부분이 아니다. 요구사항은 다음 과 같이 기능적인 요구사항을 나타낼 수 있다. 제품의 재고 현황 추적을 위한 시나리오는 제품으로 재고 현황 상태 검색, 위치에 의한 재고 현황 상태 검색, 제품에 의한 경고, 위치에 의한 경고 등으로 구분해 볼 수 있다.



▶▶ 그림 2. 사용자 중심의 제품 재고 추적

[그림 2]는 위치에 의한 제품 재고상태 검색을 위한

사용자 중심의 다이어그램이다.

1. 제품으로 재고현황 상태 검색

- ① 사용자는 제품으로 재고현황 상태의 검색
- ② 시스템 컨트롤러는 사용자가 선택한 많은 제품을 얻기 위해 재고현황 관리자에게 메시지 전송
- ③ 재고현황 관리자는 사용자가 선택하여 저장소에서 제품 양을 얻기 위해 EPC 관리자에게 메시지 전송
- ④ 재고현황 관리자는 선택된 저장소를 위하여 일치한 리더 리스트를 얻기 위해 데이터 컨넥터로 메시지전송
- ⑤ EPC 관리자는 선택된 저장소의 현재 EPC 리스트를 얻기 위해 EPC 컨넥터 요청
- ⑥ 재고현황 관리자는 제품과 저장소에서 타겟 양을 얻기 위해 데이터 컨넥터 요청
- ⑦ 재고현황 관리자는 저장소 위치로 제품 양을 취득
- ⑧ 시스템 컨트롤러는 스크린에 보고서 디스플레이

2. 위치에 의한 재고현황 상태 검색

- ① 사용자는 위치로 재고 현황 상태 검색
- ② 시스템 컨트롤러는 사용자에게 의해 선택된 위치로 제품 양을 얻기 위한 메시지 전송
- ③ 재고현황 관리자는 사용자에게 의해 선택된 저장소로 제품 양을 얻기 위해 EPC 관리자 요청
- ④ EPC 관리자는 저장의 리더 리스트를 얻기 위해 데이터 컨넥터 요청
- ⑤ EPC 관리자는 저장소의 EPC 리스트를 얻기 위해 EPC 컨넥터 요청
- ⑥ EPC 관리자는 EPC 리스트의 제품 ID를 얻기 위해 데이터 컨넥터 요청
- ⑦ 재고현황 관리자는 저장소에 의한 제품 타겟 양을 얻기 위해 데이터 컨넥터 요청
- ⑧ 재고현황 관리자는 저장소에서 제품 재고현황 상태 취득

- ⑨ 시스템 컨트롤러는 스크린 상에 보고서 디스플레이

3. 제품에 의한 경고

- ① 사용자는 제품에 의한 경고 하에 제품 보기로 결정
- ② 시스템 컨트롤러는 사용자에게 의해 선택된 제품을 경고 하에서 제품 리스트를 보기 위해 재고현황 관리자에게 메시지 전송
- ③ 재고현황 관리자는 사용자에게 의해 선택된 제품을 경고 하에서 제품을 얻기 위해 EPC 매니저 요청
- ④ EPC 관리자는 선택된 제품의 EPC 리스트를 얻기 위해 데이터 컨넥터 요청
- ⑤ EPC 관리자는 EPC 리스트의 현재 위치를 얻기 위해 EPC 컨넥터 요청
- ⑥ 재고현황 관리자는 저장소에 의해 제품의 타겟 양을 얻기 위해 데이터 컨넥터 요청
- ⑦ 재고현황 관리자는 현재 제품 양과 타겟 양 취득, 타겟 양 하에서 제품을 선택
- ⑧ 시스템 컨트롤러는 스크린 상에서 경고 하에 제품 디스플레이

4. 위치에 의한 경고

- ① 사용자는 위치에 의한 경고 하에 제품 보기로 결정
- ② 시스템 컨트롤러는 사용자가 선택한 저장에 의해서 경고 하에 제품 리스트를 보기 위해 재고현황 관리자에게 메시지 전송
- ③ 재고현황 관리자는 사용자가 선택한 저장소에 의해서 경고 하에 제품들을 얻기 위해 EPC 관리자 요청
- ④ EPC 관리자는 선택된 저장소의 리더 리스트를 얻기 위해 데이터 컨넥터 요청
- ⑤ EPC 관리자는 위치로 EPC의 현재 리스트를 얻기 위해 데이터 컨넥터 요청

- ⑥ 재고현황 관리자는 저장에 의해 제품의 타겟 양을 얻기 위해 데이터 컨넥터 요청
- ⑦ 재고현황 관리자는 현재 제품 양과 타겟 양 취득, 타겟 양 하에서 제품 선택
- ⑧ 시스템 컨트롤러는 스크린 상에서 경고 하에 제품 디스플레이

IV. 시스템 설계

본 연구를 위한 전반적인 시스템 설계는 [그림 3]과 같은 구성 요소들로 설계할 수 있다.

시스템 컨트롤러는 GUI와 다른 구성요소 사이의 미들 레이어를 생성하는 모든 기능성들을 캡슐화한다. 그것은 특별한 사용자 인터페이스로부터 독립적인 시스템을 만든다. 그것은 GUI로부터 구성요소를 숨긴다. 시스템 컨트롤러로 호출되는 함수 함수이다.

재고 관리자는 재고 비즈니스 논리를 캡슐화 한다. 그것은 타겟 양을 수집하며, 아래에 있는 타겟 항목에 경고 한다.

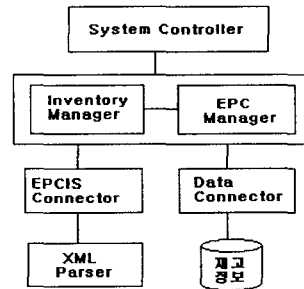
EPC 관리자는 EPC 정보 시스템으로부터 리턴된 데이터를 조작한다. 그것은 현재 재고 양과 저장소에서의 총 제품을 수집한다.

EPC-IS 컨넥터는 EPC-IS의 래퍼 구성요소이다. 그것은 EPC-IS에 대하여 웹 서비스 호출을 요청하는 모든 함수를 캡슐화한다. XML 형식에서 모든 입출력은 스트링으로 한다. 시스템이 다음에 나오는 함수를 호출할 때, 사용자가 입력한 입력값은 웹 서비스 호출 전에 XML 형식으로 전환된다.

데이터 컨넥터는 데이터베이스 래퍼이다. 그것은 데이터베이스와 직접적으로 상호 작용하는 모든 함수를 캡슐화한다. 이 함수는 데이터베이스에서 정보를 검색하는 저장된 프로시저를 호출한다. 리턴된 결과는 데이터 셋 형태이다.

XML 파서는 XML 형식에 있는 스트링을 문법적으로 분석하는 함수의 모음이다. 그것의 입력은 XML 스트링을 취한다. 이러한 입력 스트링은 EPC

정보시스템으로부터 리턴 된 결과이다. EPC-IS 컨넥터는 함수를 호출할 때, EPC 정보시스템에서 제공된 웹 서비스를 호출한다. 다음에 나오는 [그림 3]은 이러한 기능을 문법적으로 분석할 EPC-IS로부터의 출력 스트링 소스이다.



▶▶ 그림 3. 시스템 설계

사용자는 주어진 저장소에서 재고현황 상태 확인을 요청한다. EPC 관리자는 리더 ID로 저장을 첫째로 변환한다. 리더 ID는 EPC 네트워크에 의해 할당된다. 저장은 어떤 저장소에 위치한 리더 수에 의존하는 다중 리더 ID를 리턴하게 될 것이다. 리더 ID가 주어진 저장소에서 인식되자마자, EPCIS 컨넥터는 EPC 정보시스템과 접속하고, 리더 ID가 주어진 저장소에서 인식되자마자, EPCIS 컨넥터는 EPC 정보시스템을 접속하고, 매개변수와 같은 리더 ID에 있는 웹 서비스를 부른다.

EPC 정보시스템은 리더 ID의 주어진 리스트를 위해 확보하게 되는 모든 EPC 이벤트를 리턴한다. 리턴된 데이터는 EPC, 리더 ID, 시간 등의 리스트를 가지고 있다. 데이터 컨넥터는 각각의 EPC를 확보할 수 있으며, 그것과 일치한 제품 ID를 발견한다, 또한 리더 ID를 확보하며, 그것과 일치한 저장소라는 것을 발견하게 되고, 이 정보로, 재고현황 관리자는 저장소에서 제품 수를 셀 수 있다.

사용자는 저장의 모든 체인을 저장에 의해 특정한 제품 양에 대하여 보는 것을 요청한다. EPC 관리자

는 요청하는 제품에 대하여 일치한 EPC 리스트를 첫 번째로 얻는다. EPC 컨넥터는 EPC 정보시스템을 접속한다. EPC의 리스트에서 해당 프로그램을 호출한다. 웹 서비스는 EPC, 리더 ID, 그리고 확보된 이벤트 시간을 리턴 한다. 데이터 컨넥터는 리더 ID를 확보하고, 일치한 저장 위치를 검색한다. 재고현황 관리자는 저장에 의한 양을 얻기 위해서 EPC 리스트를 카운트한다. 제품의 재고현황은 모든 저장 위치에 의해 주어진 제품의 현재 양을 리턴한다.

V. 재고관리 시스템 구현

1. 하드웨어 환경

- ① CPU : Intel Pentium III 1000MHz
- ② RAM : 256MB
- ③ Hard Disk Size : 40GB

2. 소프트웨어 환경

- ① Operating System : Microsoft Windows XP
- ② Professional Version 2002 Service Pack2
- ③ Microsoft Visual Studio .Net 2003
- ④ Programming Languages :
Visual C#, HTML, Xpath, Java Script, SQL
- ⑤ Database : Microsoft SQL Server 2000
- ⑥ Extensible Markup Language(XML)

3. 재고현황 추적 구현 결과

본 연구의 재고현황 추적 구현 결과를 저장에 의한 재고 현황은 [그림 4]와 같이 구현되며, 제품에 의한 재고 현황은 [그림 5]와 같이 구현된다.

제품번호	제품명	위치	재고	지목	차이
a100	키보드	광주	1	1	0
a100	키보드	대전	1	5	-4
a101	마우스	광주	1	1	0

▶▶ 그림 4. 저장에 의한 재고현황

제품번호	제품명	위치	재고	지목	차이
a100	키보드	광주	1	1	0
a100	키보드	대전	1	5	-4
a100	키보드	광주	1	2	-1

▶▶ 그림 5. 제품에 의한 재고현황

VI. 결론

RFID는 제품을 인식하는 새로운 방법이 되고 있다. 10년 동안 전통적인 제품 인식방법인 바코드 시스템은 한계점이 있다. RFID 시스템은 바코드 시스템 문제에 대한 솔루션을 제공한다. 태그는 EPC를 가지고 있다. 각각의 EPC는 유일한 넘버이고 제품에 대한 정보를 운반한다. 리더가 코드를 판독할 때, 그 데이터는 디지털 형식으로 변형되며, EPC-IS에 저장된다. EPC-IS는 ONS, 검색 서비스, 그리고 클라이언트 응용을 통해 발견될 수 있다. 이를 테면 재고 관리 프로세스 시스템은 EPC-IS가 정보를 검색하기 위해 접속한다. EPC-IS로부터 전형적으로 리턴된 출력은 EPC, 시간, 그리고 위치를 가진다. 그것은 정확한 실시간 재고 현황을 제공해주며, 관계있는 제품들의 확실한 공급 상태를 알 수 있게 해주었으며, 이는 실시간으로 어디서나 확인 및 출력이 가능하여 제품 관리의 효율성을 높일 수 있을 것이다.

■ 참고 문헌 ■

- [1] 신경철, 김우성, 오용선, “RFID UHF 대역의 태그 위치추적 응용모델 설계”, 한국콘텐츠학회 논문집, Vol.2, No.2, pp.377-383, 2004.
- [2] 박부권, 최정운 외, “RFID를 이용한 피혁 가공 공정 관리 시스템 개발”, 한국멀티미디어학회 논문집, 제7권 제2호, pp.326-330, 2004.
- [3] 조영웅, 성택영 외, “유비쿼터스 환경에서 RFID를 이용한 실시간 서비스 정보시스템 개발”, 한국멀티미디어학회 논문집, 제7권 제2호, pp.409-412, 2004.
- [4] Mark Harrison, “EPC Information Service Data Model and Queries”, Institute for Manufacturing, University of Cambridge, 2003.
- [5] Standard Specification, EPC Tag Data Standards Version 1.1 Rev. 1.24 , EPC Global, 2004.
- [6] 유승화, 유비쿼터스 사회의 RFID, 전자신문사, 2005.
- [7] 조대진, RFID 이론과 응용, 홍릉과학출판사, 2005.
- [8] 송정길, XML 프로그래밍, 생능출판사, 2003.