

EPCglobal Network 기반 실시간 판매 및 재고 관리 시스템의 설계

이종희*, 안재명*, 한정훈*, 이종태
*(주)리테일테크
**동국대학교 산업시스템공학과
e-mail:ejonghee@retailtech.co.kr

Design of a Real-time Control System of goods in Sale and Stock based on EPCglobal Network

Jong-Hee Lee*, Jae-Myung Ahn*, Jung-Hoon Han*,
Jong-Tae Rhee**
*Retailtech Co., LTD.
**Dept of Industrial and Systems Engineering,
Gongguk University

요 약

본 논문에서는 EPCglobal Network 기반에서 RFID를 이용하여 상품의 판매와 재고를 실시간으로 모니터링하고 이를 효율적으로 관리할 수 있도록 실시간 판매 및 재고 관리 시스템을 제안한다. 제안하는 시스템은 RFID를 이용하여 매장의 진열상품과 재고상품에 대한 정보 파악이 실시간으로 가능하며, 지능형 학습에 의한 안전재고 임계값 계산 및 자동 공지 에이전트를 통해 효율적으로 자동 발주 프로세스를 지원해 줄 수 있어 상품 진열대 및 창고의 재고 상품을 효율적으로 관리할 수 있다. 또한 매장의 진열대 및 상품 보관 창고에 있는 상품의 부족 현상(결품)으로 인한 판매 손실을 최소화하기 위해 적시에 상품을 보충 할 수 있도록 지원이 가능하다.

1. 서 론

최근 EPCglobal Network의 중요성과 RFID(Radio Frequency Identification) 기술 및 응용에 대한 활발한 연구가 이루어지고 있는 가운데, 유통 및 물류 분야뿐 아니라 각 산업 분야에서 다양한 응용 시스템들이 제안되고 있다[1].

EPC(Electronic Product Code)는 각 제품마다 고유의 일련 번호를 부여하는 새로운 제품 번호 표준이다. RFID 태그에 내장되어 있는 코드로서 비트 크기에 따라 EPC-64, EPC-96, EPC-256 등 버전이 있으며, EPC-96은 코드의 종류를 구분하는 버전헤더 8비트, EAN.UCC 제조업체 번호 28비트, GTIN(Global Trade Item Number)을 포함하는 제

품 번호 24비트, 일련 번호 36비트 등 총 96비트로 구성되어 있다. 기존 바코드는 제품군에 따라 동일한 바코드 번호를 갖고 있지만, EPC는 제품 하나 하나마다 고유한 번호가 부여되며, 각종 정보가 저장된 데이터베이스와 연계되어 가격이나 제조업체, 제품의 위치 정보까지 알 수 있어 미래 유통 시장에 대혁명을 일으킬 것으로 예견되고 있다.

그동안 유통물류 분야에는 RFID를 이용하여 자동적이고 효율적인 SCM (Supply Chain Management)에 대한 집중되어 연구되어졌다. 하지만 최종 소비자와 직결되어 있는 유통 매장 안에서의 고객 서비스 부분에서의 RFID 응용에 대한 연구는 미비한 실정이다[2].

현재, 무수히 많은 국내의 유통매장에서 업무 프로세스의 개선과 자동화 인식 기술 적용에 의해 상품진열상태 파악과 매장창고의 재고상품 파악이 예

* 본 논문은 산업자원부의 2005년도 성장동력기술개발사업의 지원으로 이루어졌음.

전에 비해 현저히 정확해지고 있지만 아직까지 완전한 현황 파악의 어려움으로 인해 매출에 직접적으로 영향을 끼치는 진열상품 및 창고 재고상품 부족으로 인한 결품 현상이 많이 발생되고 있다.

본 논문에서는 유통매장에서의 효율적인 판매 및 재고 관리를 할 수 있도록 EPCglobal Network 기반의 RFID를 이용하여 실시간으로 판매 및 재고 정보를 모니터링한다. 또한 상품 진열대 및 매장창고에서 결품으로 인한 판매 손실을 최소화하기 위하여 적시에 상품을 보충 할 수 있도록 상품 진열대 및 창고의 재고를 RFID 및 지능형 학습 에이전트를 이용하여 실시간 현황 파악 및 자동 보충 스케줄링으로 인해 진열 상품 및 창고재고 상품을 안정적으로 관리하고 적시에 상품이 보충진열 될 수 있도록 지원하는 EPCglobal Network 기반 실시간 판매 및 재고 관리 시스템을 제안한다.

2. 관련연구

2.1 Future Store

Future Store는 독일의 Metro 사가 2003년 4월에 세계 최초로 RFID기술을 실제 점포에 도입한 미래형 실험 매장이다[Clarke (2001)]. 사용된 기술로는 IEEE 802.11b(WLAN)과 RFID 시스템이다.

이러한 기술을 응용하여 전자 쇼핑카트(Smart Cart), 전자 선반(Smart Shelf), 전자 결제(Smart Pos) 등 많은 RFID 응용 시스템들을 선보이고 있다. 그림 1은 Future Store의 전자 선반이다. 고객이 진열 상품을 꺼내들면 해당 상품에 대한 정보가 모니터에 디스플레이된다.

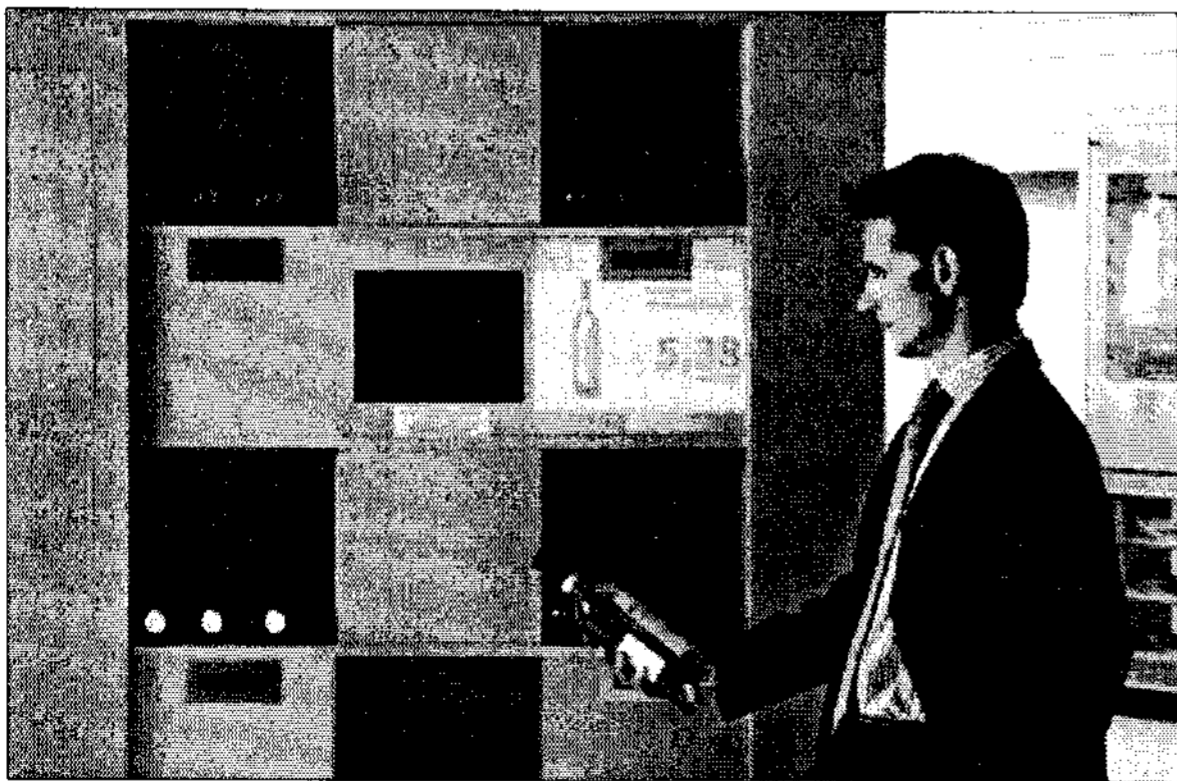


그림 1. Future Store의 Smart Shelf

2.2 MyGROCER

EC(European Commission)가 Information Society Technologies(IST) 프로그램의 일환으로 시행한 프로젝트인 MyGROCER(2005)는 유비쿼터스 시스템을 활용하여 슈퍼마켓 고객의 쇼핑 가정 내 식료품 관리의 자동화 및 개별 관리를 가능하게 하려는 목적으로 추진되었다[김양남 (2005)]. 사용된 핵심기술로는 쇼핑 카트에 설치된 RFID 리더(가독거리 20m)와 19 Byte 용량을 가진 각 상품에 부착된 메모리 칩(태그)이다. MyGROCER는 기존 슈퍼마켓의 고객에게 쇼핑과 상품 보충을 함에 있어서 중간 매개체인 상품 정보 제공용 쇼핑 카트를 이용하여 사용자의 집의 구매 상품 정보와 슈퍼마켓의 상품 정보를 이어주는 서비스에 대한 비즈니스 모델을 제시 한다.

3. 제안 시스템 설계

3.1 시스템 구조

본 논문에서 제안하는 EPCglobal Network 기반 실시간 판매 및 재고 관리 시스템의 전체적인 구조는 그림 2와 같다.

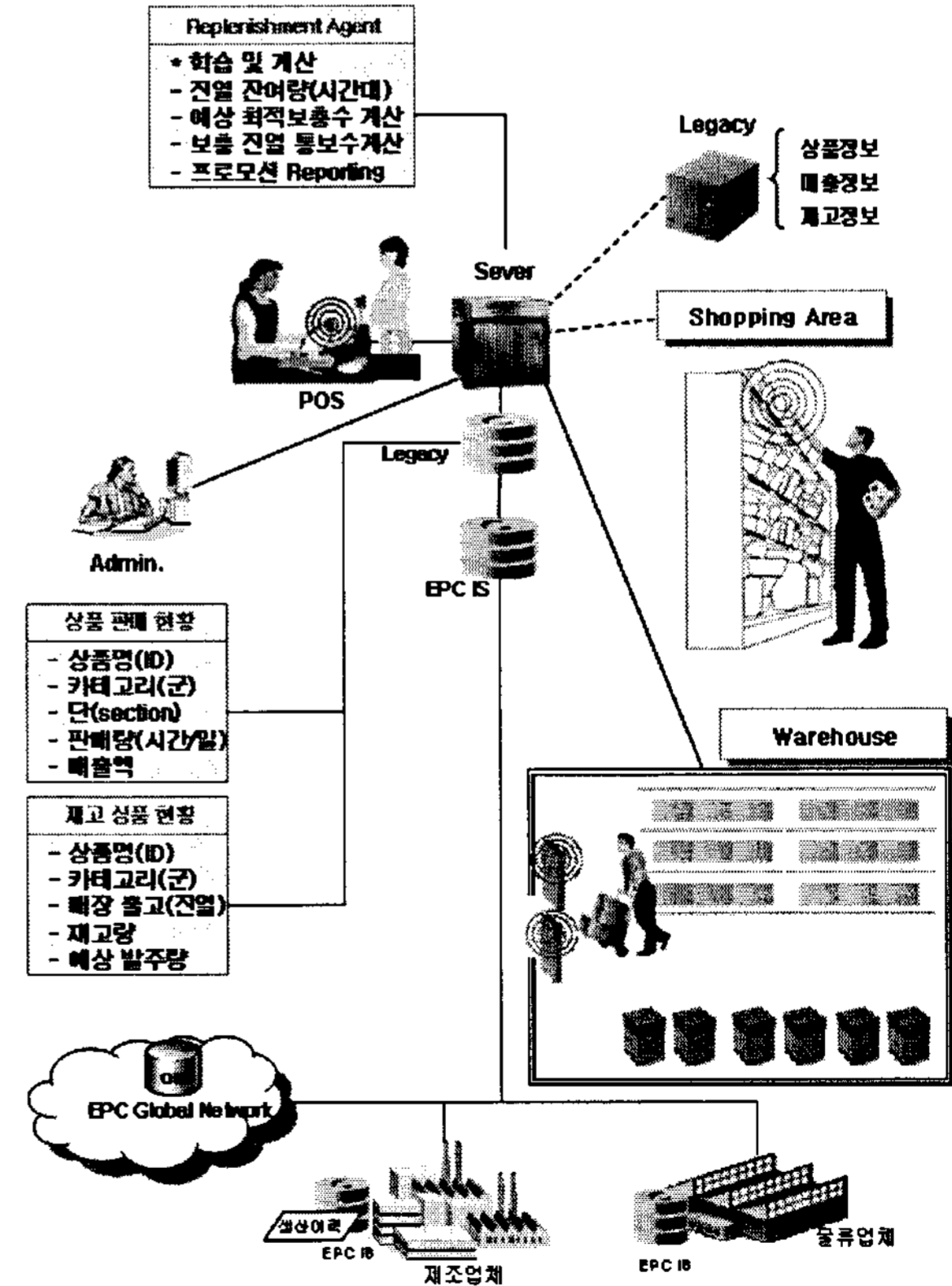


그림 2. 제안 시스템의 구조

그림 2에 보이듯이 제조업체와 물류업체 그리고 유통업체의 EPCIS(Electronic Product Code Information Service)들이 EPCglobal Network의 ONS(Object Naming Service)에 연결되어 있어서 실시간으로 상품에 대한 이력정보(생산 이력 및 위치 이력)를 모니터링 할 수 있다. 유통매장에서는 POS(Point-Of-Sale)와 Legacy가 연결되어 있는 시스템 서버에 상품 구매 정보와 매출 및 재고 정보가 푸쉬되고 매장의 상품진열 선반(RF-Shelf)과 매장창고의 RFID 리더(Gate)를 통해 실시간으로 상품 이동에 대한 정보가 수신된다. 시스템 서버의 DB에는 상품 판매 현황 및 재고 상품 현황 정보가 저장된다. 시스템 서버에 탑재되는 Replenishment Agent는 시간대별로 상품의 진열 잔여량을 계산하여 해당 정보를 지속적으로 학습하고 예상 최적보충수량과 보충진열 통보수량을 계산하여 관리자 및 매장 창고에 보충 진열 요청을 하게 된다.

3.2 시스템 처리

시스템 서버에 의해 처리되는 부분을 도식화하면 그림 3과 같다.

매장에 초기 매대 상품 진열이 시작되면 상품의 EPC를 RF-Shelf의 리더에 의해 읽어서 해당 정보를 시스템 서버에 전송한다. 차후 Replenishment Agent의 보충상품에 대한 최적 임계값 계산을 위한 초기 임계값을 관리자가 부여한다(Step-3).

쇼핑 중 고객에 의해 상품 진열대에서 고객에 의해 빠진 상품과 POS에서 판매된 상품정보를 시스템 서버에 전송한다(Step-4).

Step-4부터 Step6까지는 초기 진열 정보기반으로 상품의 판매정보를 이용하여 보충진열을 하는 단계로 일별/주별/월별 학습 데이터가 누적될 때 까지 반복적인 학습 프로세스 이다.

Step-6부터 Step-9에서는 분석 및 예측과정으로서 시스템 서버에 저장된 상품 진열 정보 히스토리를 분석하여 진열 상품의 보충시간 및 보충 수량을 정의하기 위한 최적 임계값을 계산하고 적용한다.

Step-7에서 Replenishment Agent는 전송받은 보충진열 정보를 이용하여 상품 진열 정보 히스토리 분석을 수행한다. 히스토리 분석은 일별/주별/월별로 모든 판매 상품에 대한 판매 상품수, 판매 시간, 초기 임계값(상품 잔여량)에 대한 보충 요구 시간, 보충 수량들을 파악하여 이를 통계적으로 데이터화 한다.

Step-8에서는 상기한 상품 진열 정보 히스토리 분석을 통해 상품의 판매시간, 판매 수량, 초기 임계값에 대한 통계적 분석을 이용하여 진열상품의 최적 보충 예측 시간을 계산한다.

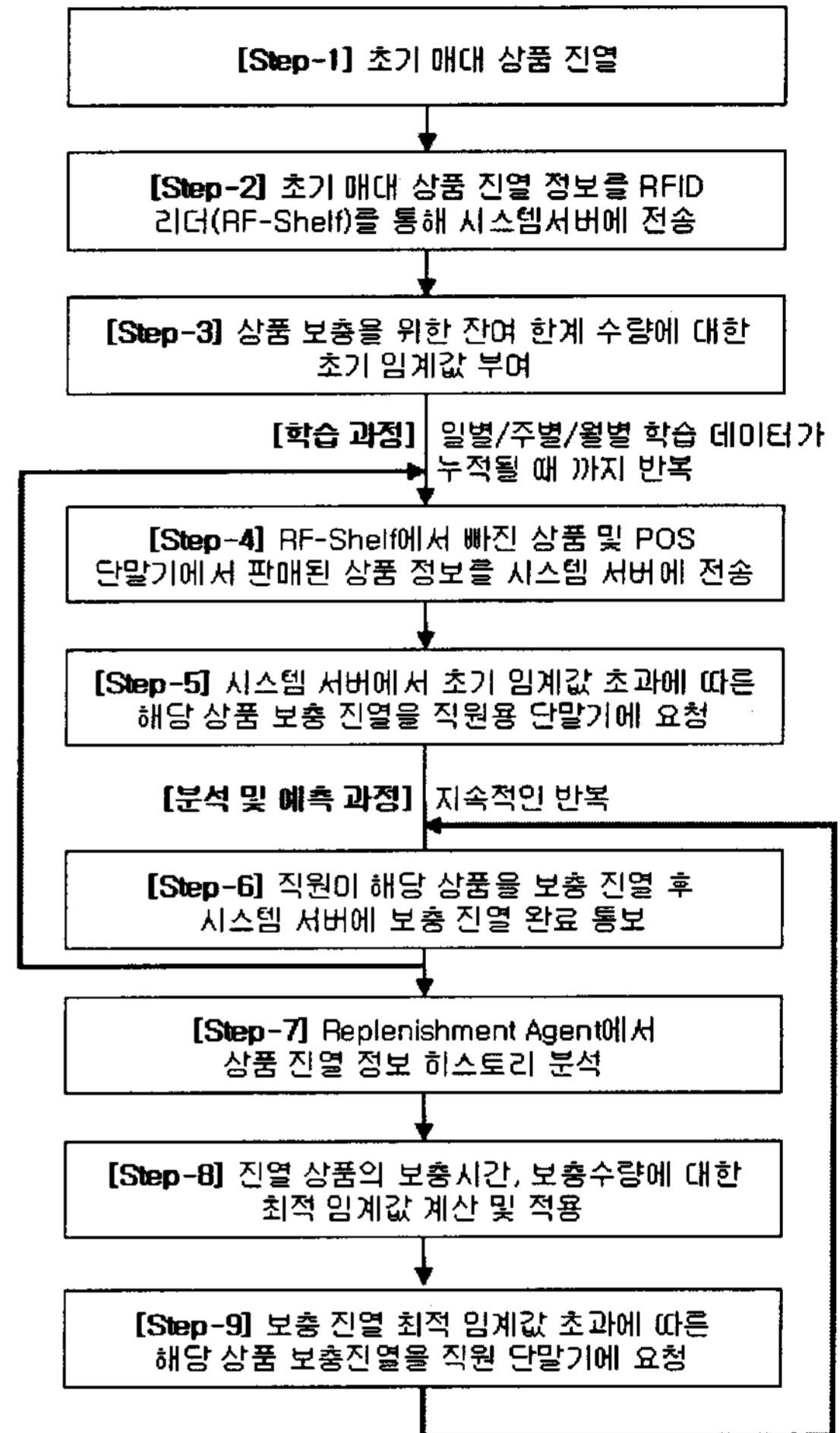


그림 3. 시스템 처리도

Step-9에서는 상품이 지속적으로 판매되어 보충진열 최적 임계값에 초과되어 상품 판매가 발생하면 시스템 서버에서는 해당 상품에 대한 보충진열 요청 정보를 자동으로 매장 직원의 모바일 단말기 전송하여 상품을 보충하도록 하고, 이에 대한 정보는 상품 발주 지원 정보로 활용한다.

3.3 DB 설계

그림 4는 제안 시스템의 DB설계에 해당하는 E-R 다이어그램이다. STK_SHELF_MAIN은 진열대 재고 테이블이고, STK_SHELF_EVENT 테이블은 진열대 보충 진열 이벤트 테이블이며, STK_SHELF_ORDER는 진열대 보충 진열 지시 테이블이다.

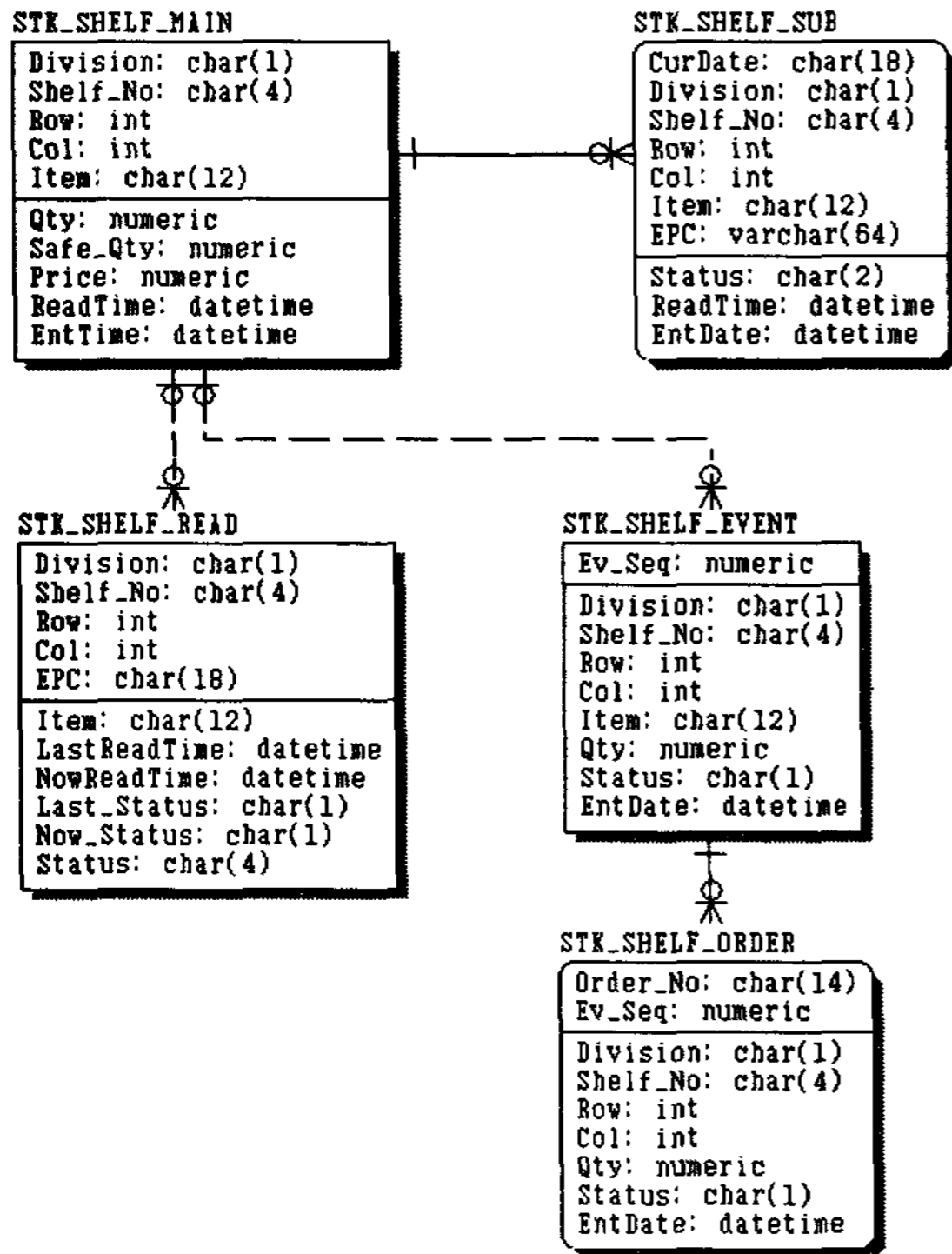


그림 4. E-R 다이어그램

4. 제안 시스템 구현

그림 5는 실시간으로 재고가 디스플레이되는 화면이다. 진열대에 있기로 한 상품의 재고가 아닌 오진열 재고도 알 수 있을 뿐만 아니라 진열 재고와 창고 재고를 실시간으로 파악하여 결품 발생 시 보충진열 지시를 내릴 수 있다.

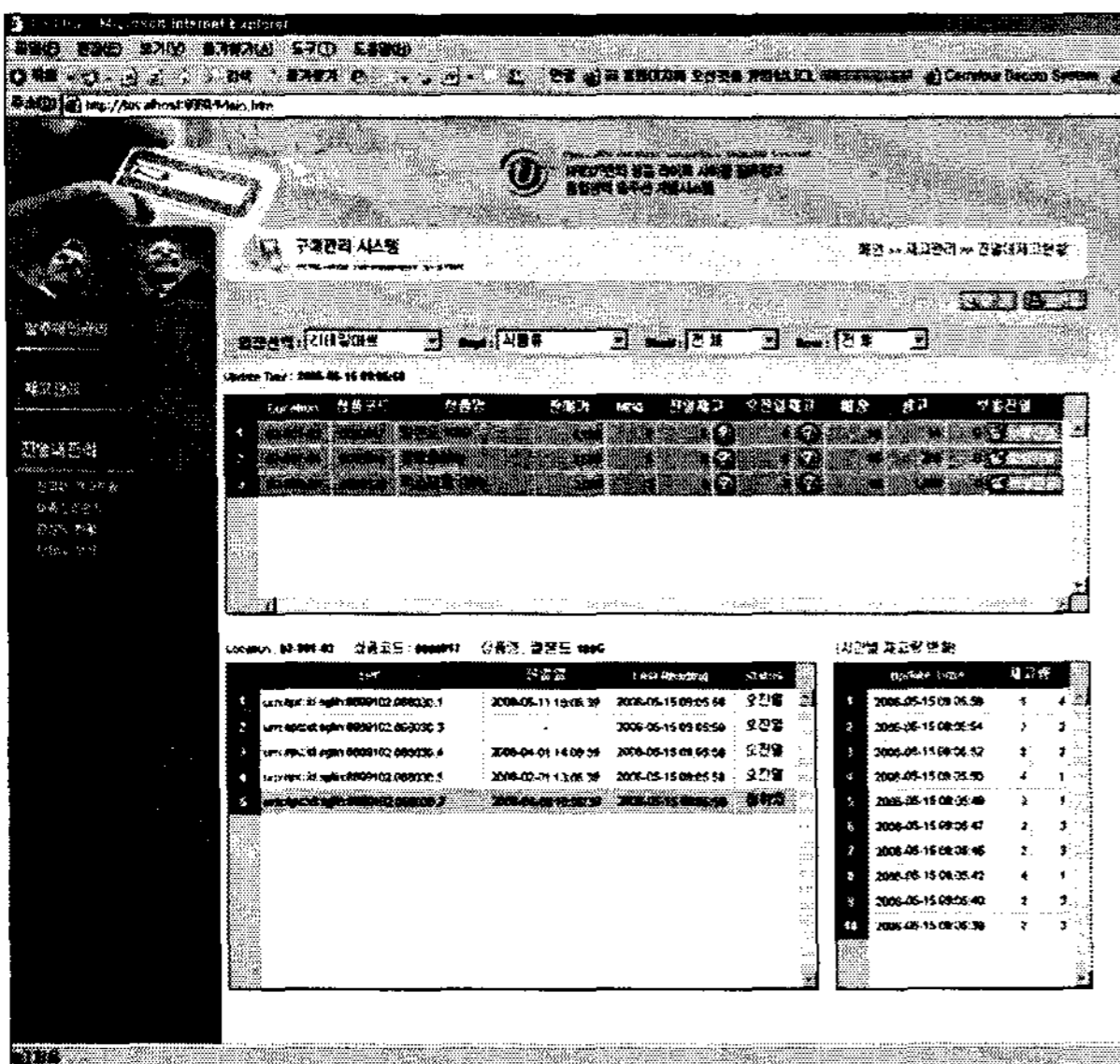


그림 5. 재고 실시간 모니터링 UI

또한, 해당 상품의 진열재고 정보 버튼을 클릭하면 매장에 있었던 현재 시점의 단품(EPC) 재고 정보를 디스플레이 한다.

5. 결론

본 논문에서는 EPCglobal Network상에서 RFID를 이용하여 모든 상품의 EPC에 대한 실시간 모니터링을 통해 효율적으로 유통매장의 판매 및 재고관리를 할 수 있는 EPCglobal Network기반 실시간 판매 및 재고 관리 시스템을 제안하였다.

유통매장에서의 상품 진열대 및 매장창고에서 결품으로 인한 판매 손실을 최소화하기 위하여 적시에 상품을 보충 할 수 있도록 상품 진열대 및 창고의 재고를 RFID를 이용하여 실시간으로 모니터링하고, 지능형 학습 에이전트의 자동 보충 스케줄링을 이용하여 진열 상품 및 창고재고 상품을 안정적으로 관리함과 동시에 적시에 상품이 보충진열 될 수 있다.

참고문헌

- [1] 이명애, “RFID/USN 시장 동향,” 한국정보처리학회 학회지, 12(5), 84-92, 2005.
- [2] 안재명, 이종희, 오해석, “지능형 매장관리를 위한 RFID기반 쇼핑분석 시스템,” 한국산학기술학회 춘계발표논문집, 6(1), 136-139, 2005.
- [3] Metro, <http://www.future-store.org/>, Metro Group Future Store Initiative, 2006.
- [4] MyGrocer, <http://www.eltrun.aeub.gr/>, myGrocer Mobile Shopping of Electronically Referenced Grocery Products, 2005.
- [4] Raghu Das, An Introduction to RFID and Tagging Technologies, IDTechEx, 2003.
- [5] Klaus Finkenzeller, RFID Handbook, WILEY, 2003.
- [6] 김남양, 이궁해, 대형매장의 쇼핑환경 개선을 위한 모델 설계 및 구현, 한국정보처리학회 춘계학술발표대회 논문집, 12(1), 1513-1516, 2005.
- [7] 김영호 최병용 전병환, RFID를 이용한 스마트 창고관리 시스템, 한국정보처리학회 춘계학술대회, 12(2), 1425-1428, 2005.