

# RFID를 이용한 스마트 창고관리 시스템

김영호\*, 최병용\*\*, 전병환\*  
\*공주대학교대학원 컴퓨터공학과  
\*\*글로벌네트워크  
e-mail:xfile@kongju.ac.kr

## Smart System of Warehouse Management using RFID

Young-Ho Kim\*, Byoung-Yong Choi\*\*, Byoung-Hwan Jun\*  
\*Dept. of Computer Engineering, Graduate School,  
Kongju National University  
\*\*Global Network Co.

### 요 약

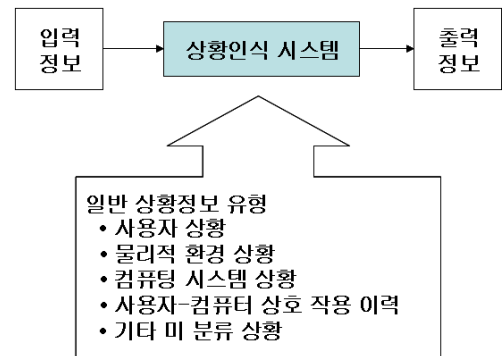
유비쿼터스 컴퓨팅의 일환으로 RFID를 사용한 많은 시스템이 개발되고 있는 시점에서 물류관리에 RFID칩이 상용화될 것을 예측하며 그 응용으로 창고관리 시스템을 개발한다. 지방 중소기업체의 경우 소규모 창고관리에도 비용과 효과 면에서 인력난을 겪고 있는 상황에서 자동화 창고관리 시스템의 필요성이 절실하다. 창고관리의 자동화 방법으로 유비쿼터스 요소 중 상황인식 요소를 추가하여 시스템을 설계 및 구현한다. RFID리더기를 제어하는 클라이언트를 구성하고 서버에 DBMS시스템을 구축, WEB을 통하여 사용자 레벨에 따른 창고관리 시스템을 제어하도록 구현한다. DB의 정보를 기초로 하여 상황추출기를 통한 물리적 환경상황과 사용자-컴퓨터 상호작용 이력상황 등을 서비스한다. 결과적 창고관리 시스템의 자동화를 구현하여 재고수량의 간단한 파악, 자재 반·출입의 책임소재가 개선되었다.

### 1. 서론

유비쿼터스 컴퓨팅 환경이 제안된 이후, 최근까지 여러 분야에서 매우 활발한 연구, 개발이 이루어지고 있다. 유비쿼터스 컴퓨팅은 인간과 컴퓨터 상호작용, 소프트웨어 에이전트, 인공지능 등의 여러분야가 서로 융합되는 복합적인 분야로서 향후 우리의 일상생활에 큰 영향을 미칠 것으로 예상된다.

이러한 유비쿼터스 컴퓨팅의 여러 응용 서비스에서 가장 핵심적인 요소 기술 중의 하나가 “상황인식(context-awareness)”이다. 여기서 상황(context)이라는 용어를 Dey는 “상황은 사용자와 시스템(응용 프로그램)간의 상호 작용에 연관된 존재물(사람, 장소, 사물 등)을 특징짓는 모든 형태의 정보”로 정의하였다. Pervasive Computing의 핵심기술인 상황인식기술은 사용자, 상황, 객체 등에 관한 정보들을 이

용한 사용자 적응 서비스를 제공해 주는 것을 목적으로 한다.



(그림 1) 상황인식 시스템 개념도

현재 유비쿼터스 기반에서 가장 실현가능한 접근은 스마트태그(smart tag)라고 불리는 RFID(Radio Frequency Identification) 태그로서, 정보추적과 발신 기능을 가진 작은 칩을 통해 고주파신호를 받아 내장된 정보를 전송할 수 있는 기능을 가지고 있다.

\* 본 연구는 중소기업청 컨소시엄사업의 지원에 의한 것임.

최근 지방 중소기업체는 3D 업무의 기피현상과 고용임금의 상승으로 기업경영이 힘들어지고 있는 것이 사실이다. 이러한 원인을 배경으로 본 연구에서는 상황인식 요소를 추가한 RFID를 이용한 창고관리 시스템의 개발을 제안한다.

## 2. 상황인식을 위한 핵심 기술

상황인식 기술을 효과적으로 사용하려면, 본질적으로 상황이 무엇이고, 이를 어떻게 사용할 수 있는지 그리고 이를 사용하기 위한 기술 구조에 대한 이해가 필요하다.

### 2.1 상황(context)

상황에 대한 정의는 다양한 모습으로 제시 되었으며, 근원적인 문제는 대부분의 사람들이 상황이 무엇인지를 무언적으로 이해하는 반면 이를 구체적으로 규명하여 정의하는 것이 어렵다는 점이다. 상황인식 컴퓨팅 분야에서 관례적으로 사용할 수 있는 특정 정의를 도출하여 이를 각 분야의 연구에 적용하는 시도는 있지만 대부분 성공적이지 못하였다. 상황의 본질적인 정의는 “실세계(real world)에 존재하는 실체(entity)의 상태를 특징화 하여 정의한 정보”로 정의할 수 있다.

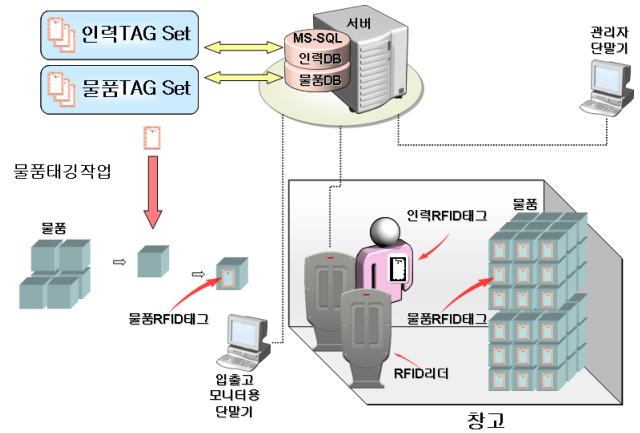
### 2.2 상황인식 컴퓨팅의 정의

Schilit와 Theimer에 의하여 최초로 논의된 상황인식 컴퓨팅은 ‘사용 장소, 주변사람과 물체의 집합에 따라 적응적이며, 동시에 시간이 경과되면서 이러한 대상의 변화까지 수용할 수 있는 소프트웨어’로 정의하였다. 최근에 개선된 상황인식 컴퓨팅의 정의는 “사용자의 작업과 관련 있는 적절한 정보 또는 서비스를 사용자에게 제공하는 과정에서 ‘상황’을 사용하는 시스템”이다. 일반적인 상황 정보는 다음과 같이 분류할 수 있다.

- 사용자 상황
- 물리적 상황
- 컴퓨팅 시스템 상황
- 사용자-컴퓨터 상호 작용 이력
- 기타 미 분류 상황

## 3. 스마트 창고관리 시스템

### 3.1 전체 시스템의 구조



(그림 2) 스마트 창고관리 시스템 전체 구성도

창고 상품의 입출고시 개별 수량파악을 위해서 일일이 확인해야 하는 번거로움과 상품의 입출고에 따른 인건비소요 및 입출고에 따른 재고파악 등 다양한 제반문제들이 뒤따른다. 스마트 창고 관리를 적용하게 상품에 RFID를 부착하여 상품입고시나 출고시 창고에 설치된 RFID리더기를 통해 개별 품목 ID와 수량을 확인하여 상품 입고 출고 내역을 자동으로 수신할 수 있다. 상품 내역은 자동적으로 재고시스템과 연동해 실시간으로 재고 데이터에 반영된다.

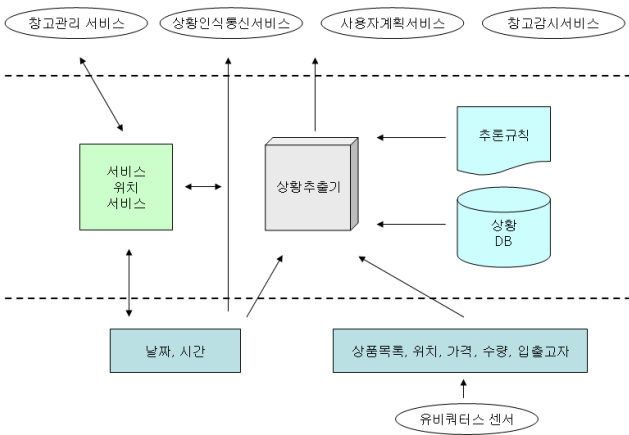
기존 입출고 파악 시 수작업에 따라 발생하는 재고데이터의 오류를 개선할 수 있으며, 입출고 프로세스 개선을 통한 인건비 절감 및 사용자에게 수준 높은 정보제공 등 많은 효과를 얻을 수 있다.

(그림 2)는 소규모 창고에서 RFID를 시스템을 사용하기위한 시나리오로서 현재 시장에서는 모든 물품에 RFID를 적용하지 않기 때문에 본 시스템에서는 RFID칩을 물품에 태깅하는 작업을 명시 하였으며 RFID 태그 정보 또한 임의의 코드와 제품정보로 미리 DB화 하였다. TAG의 종류는 크게 2가지 종류로, 인력TAG와 물품TAG로 구분하여 하나의 RFID 시스템으로 사용자와 물품간의 처리가 가능하게 구성하였다. 자료의 저장은 서버를 통한 DBMS의 사용으로 구성하였으며 DB의 물품정보를 갱신하는 클라이언트는 인증을 통하여 실시간으로 DB를 조작한다.

### 3.2 스마트 창고관리를 위한 상황인식의 구성

- 상황정보제공자(Context Providers): 상황정보 제공자는 다양한 상황정보를 추상화 하고 다른 서비스 컴포넌트에 의해 사용되고 공유 될 수 있게 한다.

- 상황정보 번역자(Context Interpreter): 상황정보 번역자는 상황정보에 대한 논리적인 추론 서비스를 제공한다.
- 상황정보 데이터베이스(Context Database): 각 하부 도메인의 상황정보와 인스턴트를 저장하고 있다.
- 상황인식 서비스(Context-awareness Services): 다양한 레벨의 상황정보를 이용하여 현재 상황에 적절한 서비스를 제공한다.
- 서비스 위치 서비스(Service Locating Service): 상황정보 제공자와 상황정보를 광고하고, 사용자 또는 응용이 서비스를 위치시킬 수 있도록 한다.



(그림 3) 스마트 창고관리 상황인식 구성

### 3.3 창고관리 시스템의 상황인식요소

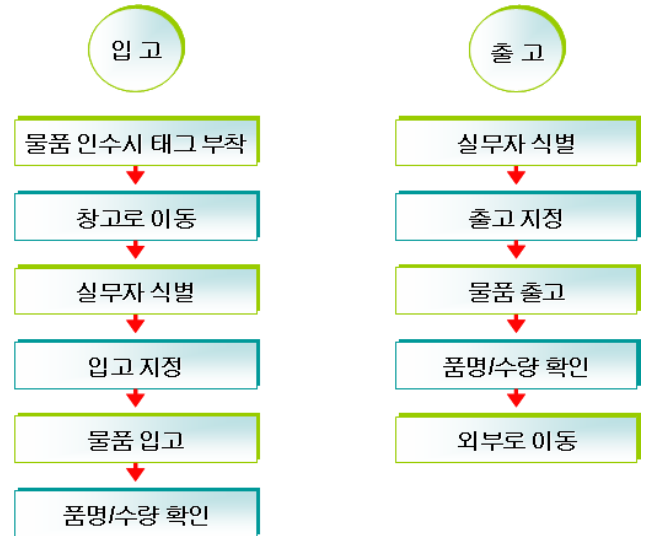
<표 1> 상황인식 컴퓨팅에서의 상황분류

상황의 기본 분류	세부 상황분류	상황요소의적용
사용자 상황	신원상황	ID, 성명
물리적 환경상황	공간 상황	위치
	시간 상황	일자, 시각
	활동 상황	인접인, 행동, 일정
컴퓨팅 시스템 상황	가용 자원	디스플레이, 인터넷, 시스템
	가용 상황	자원, 장비, 시설
	접근 상황	사용자, 허용정보, 인접인
사용자-컴퓨터 상호 작용 이력	이력 상황	사용자, 서비스, 시간
	장애 상황	시간, 사용자, 서비스

본 논문에서는 상황에 대한 세부상황을 분류하고 각 세부상황에 해당하는 시스템의 상황요소를 결정하여 설계하였다 해당 상황요소들은 시스템에서 각기 다른 방법으로 수집되어 상황추출기를 통해 서비스 되어 진다.

## 4. 창고관리 시스템의 구현

### 4.1 스마트 창고관리를 위한 상황인식 시나리오

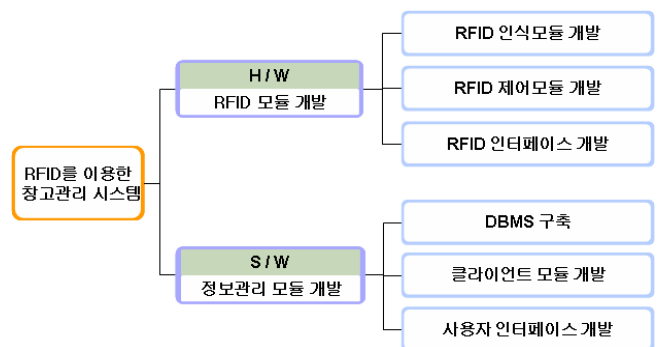


(그림 4) 창고관리 시스템 사용 흐름도

입고시 태그를 부착한 물품을 창고로 이동시 실무자는 인력TAG를 가지고 시스템에 실무자를 식별시키고 입고지정 기능을 가동시킨 후 RFID리더기를 통하여 물품을 입고시키며 물품의 세부정보를 확인할 수 있다. 출고 시에는 실무자가 소지한 RFID태그를 통하여 실무자를 식별 후에 물품출고 기능을 가동 시킨 후 RFID리더기를 통하여 물품을 출고시키며 물품의 세부 정보를 확인 후 외부로 이동하면 된다.

### 4.2 구현을 위한 설계

개발은 크게 두 부분으로 나누어 개발된다.



(그림 5) 개발 프로세스의 분리

첫 부분은 전자태그를 인식하기 위한 RFID 처리 모듈 부분으로 하드웨어인 전자태그를 조작하기 위해 컴퓨터의 주변기기로 작동하는 RFID 리더에서

물품에 부착된 태그의 고유번호를 식별하는 기능을 수행한다.

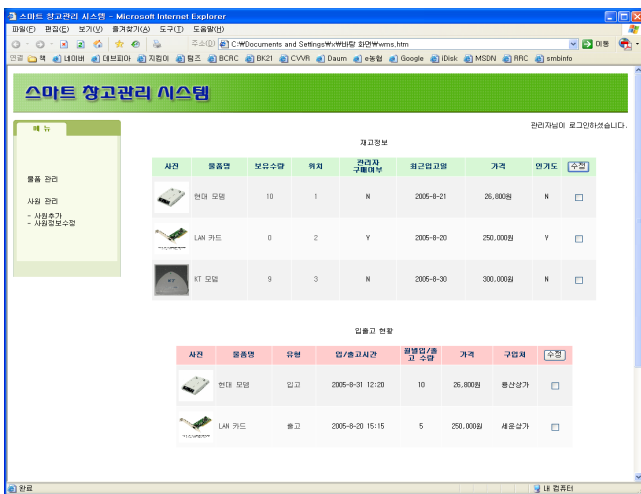


(그림 6) 리더기용 클라이언트 화면

RFID 리더기는 INSIDE Contactless 13.56MHz를 사용하였다. INSIDE사의 제품의 경우 ActiveX 컴포넌트를 이용하여 윈도우즈 운영체제를 지원하고 있다. Windows기반의 OS에서 VC를 이용하여 프로그램을 개발한다.

RFID 태그의 고유번호와 이 태그가 부착된 물품 혹은 인력정보 DBMS와의 조회기능을 통하여 태그 정보의 처리방법에 관한 기능을 구현 한다. 기존의 자재와 관련된 요소는 서버에서 MS-SQL을 이용하여 DB로 구축하고 자재와 자재 관리자들에 대한 정보가 유기적으로 저장된다.

두 번째 부분은 재고 사항을 처리하는 정보시스템 부분으로, 관리자나 일반사원이 재고 사항을 좀 더 쉽게 처리하고 물품에 대한 정보를 제공할 수 있도록 구현한다.



(그림 7) 관리자용 창고관리 시스템의 화면

WEB과 DB시스템을 연동하여 현재 사용되고 있

는 재고관리대장을 파악하여 전자재고관리 시스템으로 구축한다. 기존의 재고관리대장에서 많은 시간을 소요해야 했던 부분을 집중적으로 개발하여 전자재고관리 시스템의 효율성을 증가시킨다. 재고관리 시스템과 연계하여 클라이언트 환경에서 사용자가 직접 다루게 되는 인터페이스 부분을 만든다. 실무자와 관리자에게 각각 필요한 인터페이스 부분을 개발한다.

### 5. 결론

본 연구의 경우 물품에 RFID TAG가 부착되어 있지 않은 상황에서 개발을 진행하였다. 그럼에도 불구하고 본 시스템은 소규모 창고에서 자동화를 실현하며 기존 창고관리에서 재고물량파악과 자재정보의 오차율, 책임소재 등을 개선시킬 수 있었다.

현재 가장 많이 쓰이는 ISO 15693 경우 짧은 인식거리로 인해 시스템의 개발에 제약이 되고 있으며 물류관리 시스템에 사용하기 위한 주파수대의 확보나 코드시스템 등으로 향후 RFID TAG를 물류관리 시스템에 적용시킬 경우 통합적인 사용을 위한 표준화가 선행 되어야 한다.

본 시스템에서는 RFID TAG의 내용을 임의로 기입하였으나 실사용을 위해서는 해당 RFID 칩의 내용이 정형화 되어 서비스되어야 하며, 생산자가 물품에 RFID 칩을 부착하는 시점에서 중간 유통자에서 최종 소비자에 이르기까지 해당 제품에 대한 정보를 서비스하기 위한 인프라 구축이 필요하다.

### 참고문헌

- [1] 심춘보, 김용기, 장재우, 김정기, “유비쿼터스 컴퓨팅에서 상황인식을 위한 컨텍스트 스크립트 언어 및 언어 처리기”, 한국정보처리학회논문지 A, 제11-A권, 제7호, pp.537~546, 2004. 12.
- [2] 이선우, “장착형 센서를 이용한 사용자 상황인식”, 한국정보처리학회지, 제10권, 제4호, pp.66~78, 2003. 7.
- [3] 양형규, 안영화, “유비쿼터스 컴퓨팅 환경에 적합한 RFID 인증 프로토콜에 관한 연구”, 대한전자공학회논문지CI, 제42권, 제1호, pp.45~50, 2005. 1.
- [4] 최종화, 최순용, 신동일, 신동규, “감정 및 상황인지 시스템의 설계”, 한국정보처리학회 2004년 춘계학술대회, 제11권, 제1호, pp.849~852, 2004. 5.