

액티브 RFID를 활용한 RTLS 응용에 관한 연구

A Study of RTLS Application using Active RFID

안윤애, 조한진*

충주대학교, 극동대학교*

Ahn yoon-ae, Cho han-jin*

Chungju National University, Far East University*

요약

액티브 RFID를 기반으로 실시간 위치정보 서비스를 구현하는 모델인 RTLS는 보안, 의료, 건설, 항공, 항만, 운송, 국방, 교통, 레저 등 실시간 위치정보가 필요한 분야에 효과적으로 활용되고 있다. 이 논문에서는 RTLS 응용 시스템을 위한 지능형 위치정보 관리 시스템을 제안한다. 제안 시스템은 일반적인 데이터 관리의 기능 이외에도 상황인식 시스템에서 사용되는 규칙기반 미들웨어 Jess(Java expert system shell)를 활용하는 구조를 가진다. 규칙을 이용한 추론 기능을 도입함으로써 응용 시스템의 정확성을 높일 수 있는 특징을 가진다.

I. 서론

RTLS(Real Time Location System)란 실시간 위치추적 시스템을 의미한다. 이는 능동형 태그를 사용하는 능동형 RFID 기술이며, 특수 목적에 사용되는 추세다. 일반적인 예로 정확한 위치 추적 및 이동 경로가 필요한 고가 자산이나 사람의 위치 확인 및 이동 경로 추적 정보, 그리고 중요 지역의 출입자 관리 등에 활용될 수 있다. 추가로 능동형 태그는 다양한 센서 기능을 추가할 수 있으며, 특히 온도센서를 부착해 온도의 변화 정보를 실시간으로 모니터링 및 관리할 수 있다[1].

RTLS는 다음과 같은 몇 가지의 특징을 가진다. 대상물의 존재여부 및 식별 코드뿐만 아니라 위치까지 파악해야 한다. 자산이나 사람의 위치에 대한 지속적인 실시간 모니터링이 가능한 자동화 시스템이 되어야 한다. 전원이 장착된 액티브 태그와 셀 방식의 위치 시스템의 구성이 필요하다. 표준 Wi-Fi 통신을 하는 무선 디바이스의 활용을 수용해야 한다. 특정 구역 및 시설 설비에 대한 유비쿼터스 응용 서비스의 구현이 가능해야 한다[2].

GM, Ford, Honda, BMW, Hyundai 등 많은 자동차 회사들이 MFS 및 VTMS RTLS 시스템을 도입해 부품 재고의 50% 감소, 노동력의 생산성 20% 향상, 장비의 효율성 30% 증가, 작업의 시간 50% 감축 등의 성과를 이루었다. 특히 Land Rover 구매 제조 책임자인 Dave O'Reilly는 "MFS는 6개월, VTMS는 9개월 내에 ROI에 도달했다." 라고 말하고 있다[3].

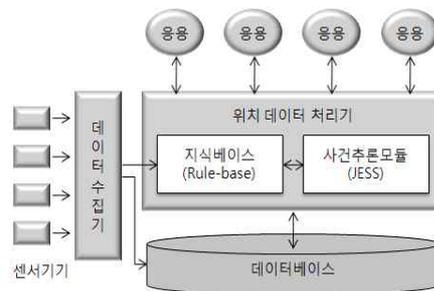
또한, 유럽 최대 자동차 터미널 Brokeman과 미국의 Toyota Gulf State의 경우도 VTMS RTLS 시스템을 도입해 자동차 입/출고 처리 시간의 30% 이상을 향상시켜 비용과 효율성 제고를 거두었다고 한다[3].

이 논문에서는 RTLS를 위한 지능형 위치정보 관리시

스템을 제안한다. 제안 시스템은 사건 추론 모듈과 규칙기반 지식베이스로 구성된 위치 데이터 처리기를 통해서 모든 정보들을 활용할 수 있다. 실시간 정보 수집을 위한 데이터 수집기, 그리고 데이터베이스로 구성된다. 제안하는 시스템은 일반적인 데이터 관리의 기능 이외에도 지능형 상황인식 시스템에서 사용되는 규칙기반 미들웨어 Jess를 활용하여 사건을 추론 할 수 있는 기능을 가진다. 이와 같이 규칙을 이용한 추론 기능을 도입함으로써 응용 시스템의 정확성을 높일 수 있는 장점을 가진다.

II. RTLS 응용을 위한 데이터관리시스템

RTLS를 활용한 응용 서비스 시스템 구축을 위해서는 RFID 태그들의 위치 데이터 스트림을 관리하는 RTLS 서버가 필수적으로 요구된다. RTLS 서버는 응용 서비스 환경이 요구하는 정보들을 제공할 수 있어야 한다. 따라서 RTLS 태그로부터 전송되는 위치 데이터 스트림을 수집하고 이를 변환 및 저장하여 응용 시스템에게 전송하는 기능이 필요하다. 지능형 데이터 관리를 위한 시스템 구조는 그림 1과 같이 구성된다.



▶▶ 그림 1. RTLS를 위한 위치정보관리시스템

데이터 수집기는 센서 및 위치인식 시스템을 통해서 전송받은 위치 상황정보를 관리한다. 위치 데이터 처리기는 센싱된 상황정보들을 분류하여 데이터베이스에 저장하고 관리한다. 사용자 식별번호, 디바이스 식별번호, 위치 식별번호 등을 기반으로 하여 측정된 상황정보를 구조화된 형태로 통합한다. 규칙기반 지식베이스는 도메인 지식과 실시간 위치 지식으로 구성된다. 도메인 지식은 응용 시스템에서 적용되는 특수한 상황에 대한 지식 정보를 저장한 것이다. 실시간 위치 지식은 위치 데이터 처리를 위한 연산 규칙들을 저장한다. 위치 및 상황 추론엔진은 사용자 상황이나 주변 환경이 변화할 때마다 새로운 위치 상황정보를 추론하여 제공하는 역할을 수행한다. 사건추론모듈은 지식베이스에 저장된 도메인 지식 및 실시간 위치 지식을 사용하여 상황에 맞는 사건들에 대한 추론 연산을 수행한다. 데이터베이스는 위치정보 및 상황정보를 저장한다.

Ⅲ. 응용분야 및 인터페이스 디자인 사례

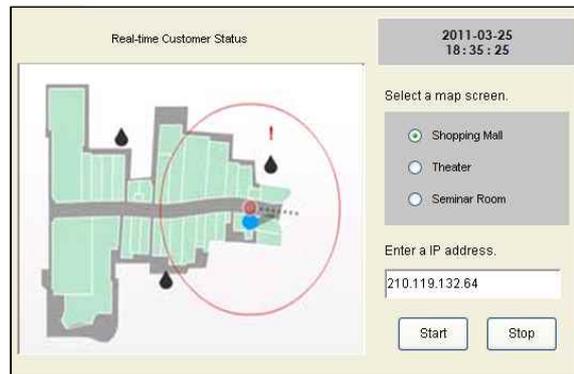
이 논문에서는 RFID 태그를 장착한 이동 객체의 특성에 따라서 자유 이동형 객체와 고정 이동형 객체로 분류하여 응용 서비스를 살펴본다. 제안한 위치정보 관리시스템은 다양한 유비쿼터스 응용 서비스인 베이비 케어 서비스, 헬스케어 서비스, 홈 네트워크 서비스, 병원, 물류 및 창고, 국방, 건설 및 토목 등의 분야에서 다양하게 서비스 될 수 있다.

표 1. RTLS의 응용 분야

구분	응용 서비스 유형
자유형 객체	베이비케어 : 실내 유아동 안전 감시
	헬스케어 : 치매환자의 신변 보호
	홈네트워크 : 화재 도난 방지
고정형 객체	병원 : 의료기기 및 의료진의 위치 파악
	물류/창고 : 컨테이너 및 차량 관리
	국방 : 무기 반출 및 반입 관리
	건설/토목 : 고가자재 및 공사차량 관리

응용 인터페이스 설계를 위해서 가상의 서비스 시나리오를 구성한다. 액티브 RFID 기반의 RTLS를 활용하여 쇼핑몰과 같은 건물 내에서 사람들의 움직임을 파악하고 위험 요소를 감지하는 응용 서비스를 가정해 본다. 이때 액티브 RFID 태그는 사람들이 휴대하기 쉬운 명찰 형태나 열쇠고리 형태의 태그를 주로 사용하게 될 것이다.

예를 들어, 특정 건물 내에서 화재가 발생했을 때 건물 내 직원 및 고객의 실시간 위치를 모니터링하여 위험 지역에 위치하고 있는 사람의 신변을 최대한 빨리 안전하게 대피시킬 수 있도록 조치할 수 있다.



▶▶ 그림 2. 응용 서비스 모니터링 화면 디자인

그림 2는 쇼핑몰 내에서 위치를 추적하는 응용 서비스를 가정하여 모니터링 화면을 디자인한 것이다. 실내에서 명찰 형태의 액티브 RFID 태그를 부착한 사람의 실시간 위치를 모니터링하여 위험 상황에서 신속하게 대처할 수 있는 상황이다. 이와 같은 위치 추적 응용은 최근에 공공기관, 고급 주상복합건물 등에서 실용화되고 있다. 모니터링 화면에서는 건물 내에 들어온 외부 고객 및 매장 직원들이 실시간으로 어느 지역에 머물고 있는지 전체적으로 확인이 가능하다.

IV. 결론

이 논문에서는 액티브 RFID를 활용한 RTLS의 응용 서비스 시스템의 효율성을 높이기 위해서 지능형 상황인식 기능을 가지는 위치정보 관리시스템을 설계하였다. 제안 시스템은 규칙기반 추론엔진 Jess를 도입하여 위험 사건에 적합한 추론 기능을 수행할 수 있는 구조로 설계하였다. 제안한 위치정보 관리시스템은 다양한 유비쿼터스 응용 서비스인 베이비 케어 서비스, 헬스케어 서비스, 홈 네트워크 서비스, 병원, 물류 및 창고, 국방, 건설 및 토목 등의 분야에서 적용 될 수 있다.

■ 참고 문헌 ■

- [1] 이성화, "RFID 기반 RTLS 기술과 보안산업", 보안뉴스, 보안강좌, 2007.
- [2] 이수룡, "대상정보기술의 RTLS 솔루션", ORACLE KOREA MAGAZINE, 2006, pp.68-71
- [3] 정형주, "자동차 분야 RTLS 적용 사례", RFID Journal Korea, <http://www.rfidjournalkorea.com>, 2010.
- [4] 박준산, 박영택, "유비쿼터스 환경을 위한 위치기반의 상황인지 시스템 구조", 한국정보과학회, 추계학술발표논문집, 제31권 제2호, pp.172-174, 2004.
- [5] 안동인, 신창선, 주수중, "헬스케어 홈 서비스를 위한 실내위치 기반의 상황정보 지원 시스템", 한국컴퓨터종합학술대회 논문집, 제33권, 제1호(D), pp.64-66, 2006.