

RFID 미들웨어에서 태스크의 효율적인 처리를 위한 Task Management System 분석

이찬영^o 염근혁
 부산대학교 컴퓨터공학과
 cyoung^o@hananet.net yeom@pusan.ac.kr

KISS Korea Computer Congress 2005

Chanyoung Lee^o Keunhyuk Yeom
 Computer Engineering Department, Pusan National University

요 약

RFID를 이용하여 자동화 처리를 하기 위해서는 리더로부터 읽혀진 이벤트에 따라 정해진 작업을 처리할 수 있어야 한다. 이런 기능을 위하여 미들웨어에는 Task Management System이 필요하다.

본 논문에서는 이러한 Task Management System이 효율적으로 비즈니스 프로세스를 지원하기 위해서 RFID 사용 시나리오를 분석하여 필요한 요소를 추출하였고 이를 바탕으로 TMS 구성 컴포넌트를 분석하였다.

1. 서 론

RFID(Radio Frequency IDentification) 미들웨어는 RFID 시스템을 구성하여 실제 업무에 적용하고자 할 때 필요한 필수기능을 제공해준다. 이 미들웨어는 여러 프로세싱 모듈로 구성되는데 각 프로세싱 모듈에는 리더로부터 태그정보를 수집하는 모듈, 태그 이벤트를 규칙에 따라 필터링하는 모듈, 빠른 처리를 위하여 태그정보를 메모리에 저장하는 모듈 등 여러 가지가 있다. 이 중에 읽혀진 태그정보나 상황에 따라 작업을 수행할 필요가 있을 때 이러한 작업을 미리 등록하여 자동으로 실행시켜주는 Task Management System(TMS)이 있다. TMS는 사용자가 필요로 하는 여러 Task를 관리하며 실행 시에는 저장된 태스크를 필요한 경우에 실행하고 실행상태를 모니터링하게 된다. 이를 통하여 RFID 시스템은 단순한 물품의 인식 수준을 넘어서 의미 있는 일련의 작업을 처리할 수 있다.

그러나 기존의 RFID 미들웨어 제품들은 대부분 리더에 대한 지원과 외부 응용 시스템과의 연동에 초점을 두고 있으며, 미들웨어 내에서의 비즈니스 로직 처리에 대한 지원은 미약한 수준이다. 따라서 기존의 미들웨어 제품이 취약한 TMS 부분을 강화하는 것이 중요하다. 즉, 리더 관리, 외부 응용 시스템과의 연동이라는 기본적인 기능뿐만 아니라 다양하고 풍부한 비즈니스 로직의 효율적인 개발을 지원할 수 있는 TMS가 필요하다.

2. 배경

현재 RFID 미들웨어의 표준은 EPCGlobal에서 제시한 EPC Network Architecture에 기반하고 있다. 이 Architecture에서는 Savant라고 불리는 미들웨어가 핵심

기능을 담당하고 있다 (그림 1). Savant는 RFID 리더에서 계속적으로 발생하는 EPC 이벤트를 처리하고 관리하기 위한 소프트웨어로, EPC 데이터를 캡처하고, 캡처한 데이터를 모니터링 하며, 데이터 전송을 담당하는 일종의 라우터 역할을 수행하는 미들웨어이다. 현재 이러한 Savant를 바탕으로 Sun에서는 미들웨어 제품을 출시중이고 다른 RFTagAware, iMotion등의 회사들도 제품을 출시중이다. 하지만 Savant내의 TMS의 기능은 시간기반의 작업 처리만을 나타내고 있어서 다양한 비즈니스 로직을 지원하지 못한다. 본 연구에서는 TMS가 다양한 상황에 맞는 여러 작업 처리를 지원할 수 있도록 하기 위하여 TMS에 필요한 요소들에 대한 분석을 수행하였다.

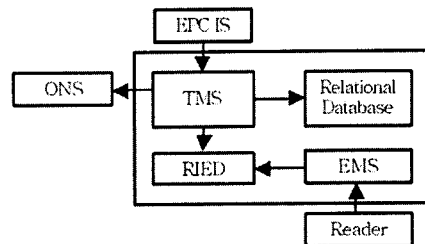


그림 1 Savant 구조

3. TMS요구사항추출

3.1 TMS시나리오분석

TMS 요구사항 추출을 위하여 미래의 마트에서 일어날 수 있는 다음과 같은 태스크 발생 시나리오를 분석해 본다. 그림 3은 이 시나리오에 대한 흐름을 표현한 UML 액티비티 다이어그램이다.

상품이 판매될 때 해당 제품의 재고량을 파악하여 재고량이 부족하다고 판단되면 해당 상품의 주문이 필요하다라는 것을 알려주거나 또는 자동으로 재주문을 처리한다.

- ① 재주문에 대한 Task를 사전등록 해 놓는다.
- ② 판매대에 있는 리더에서 상품의 태그가 읽혀진다.
- ③ 읽혀진 태그 정보는 RIED에 저장된다.
- ④ 저장된 태그 정보를 읽어서 관련된 Task와 연결시킨다.
- ⑤ Task실행이 필요한 상황인지 평가하여 조건을 만족하면 실행한다.
- ⑥ Task 처리
 - A. (판매대 리더로부터 상품 태그정보가 읽혀짐) ONS에 질의과정 거쳐 EPC IS에 해당 상품이 판매되었음을 표시
 - B. (정상 판매 처리 후) EPC IS에서 해당 상품의 재고량을 읽어온다.
 - C. (재고 수량이 기준치 미달일 때) 해당 상품의 재고량이 부족함을 알린다. 상품 생산자에게 제품 추가 주문 메일을 발송한다.
- ⑦ 처리 완료

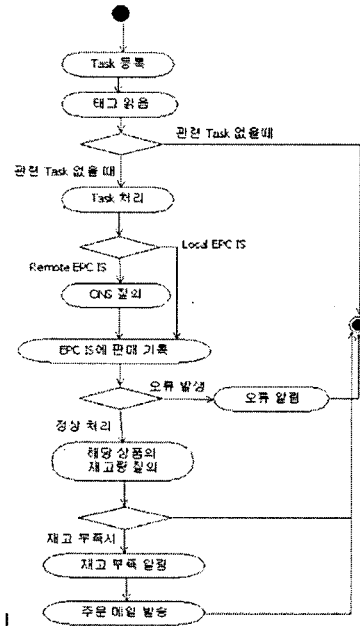


그림 3 태스크 처리 프로세스 예제

4.1 TMS기반요소

본 연구에서는 정해진 시간 또는 일정 간격으로 Task를 수행하는 기능을 확장하여 태그정보나 EPC IS정보 등의 이벤트를 판단하여 적절한 Task를 수행할 수 있도록 하였다. TMS를 이용하면 RFID 시스템에서 발생 가능한 여러 상황에 대하여 필요한 작업을 Task로 정의할 수 있고 정의된 Task는 해당 상황에 자동적으로 처리된다. 하지만 TMS를 사용하기 위해서는 Task를 정의하는 방법을 추가적으로 익혀야만 Task를 정의하여 작업을 처리하도록 할 수 있다. 이에 대한 기반요소는 다음과 같은 것이 있다.

4.1.1 이벤트정의언어

특정 이벤트 발생시에 태스크가 수행될 수 있도록 사용자가 상황을 표현할 수 있는 언어가 필요하다. 이 언어는 RFID 시스템 사용 시에 나타날 수 있는 상황을 태그코드, 시간, 상품 정보 등의 다양한 정보를 조합하여 모델링 할 수 있어야 한다.

4.1.2 수행가능태스크정의

특정 이벤트 발생시에 필요한 작업들을 정의한다. 작업의 종류는 미들웨어 내부의 기본적인 처리를 위한 시스템 태스크와 사용자가 정의한 사용자 태스크로 나뉜다. 시스템 태스크는 EPC IS 정보를 조회한다든지 사용자에게 경고 메시지를 보여주는 등의 기본적인 간단한 작업이고 사용자 태스크는 복잡하고 도메인에 특화된 태스크로 사용자가 정의하여 사용할 수 있도록 한다.

4.1.3 연속된일련의태스크처리를위한Workflow언어

하나의 이벤트로 인한 여러 연속된 작업을 처리하기 위하여 이러한 연속된 처리를 정의하고 처리할 수 있어야 한다.

Workflow언어는 <이벤트-태스크-이벤트-태스크-...>의 형태로 시작 이벤트가 발생시 태스크를 수행하고 그 결과가 또 다른 이벤트가 되어 이어진 태스크를 계속 수행하는 형태가 된다.

4.2 TMS세부컴포넌트

그림 3은 분석된 TMS 전체 아키텍처를 보여준다. 앞에 설명한 기반 요소를 바탕으로 크게 두 부분 - 사용자의 태스크 등록을 지원하기 위한 Visual Workflow Management System과 런타임 시에 태스크 처리를 담당하는 Savant내의 TMS - 로 구성된다.

3.2 TMS기능추출

3.1에서 묘사된 상황과 다른 여러 RFID를 이용한 자동화 가능 상황을 분석하여 TMS에 필요한 기능을 추출하였다.

<Usecase 다이어그램 넣을 것>

4. TMS 분석

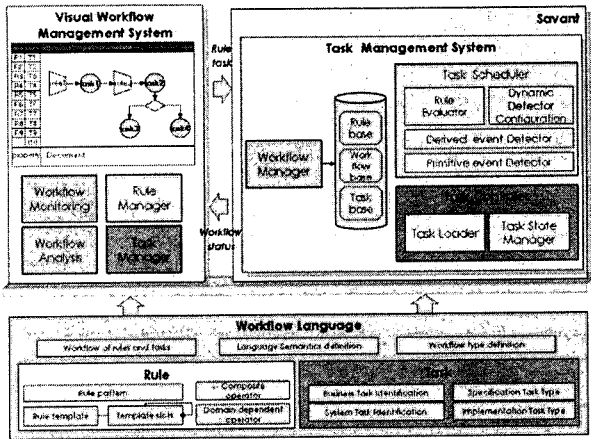


그림 4 전체 구조

4.2.1 VisualWorkflowManagementSystem

사용자가 Workflow 형태의 작업을 정의하기 쉽도록 지원하는 프로그램이다. 특정 이벤트와 태스크를 정의하여 저장하고 Savant의 TMS가 이것을 읽어서 실제 처리를 하게 된다.

• Rule Manager

RFID와 관련된 특정 상황을 판단하는 룰을 정의하여 등록을 시킨다. 일반적으로 많이 사용되는 규칙은 미리 정의되어서 사용자가 사용할 수 있도록 한다.

• Task Manager

태그 이벤트에 따른 작업들을 처리할 수 있도록 기본적인 태스크를 등록되어 있어서 이것을 이용하거나 사용자가 나름의 태스크를 추가할 수 있다. 사용자는 새로운 태스크를 정의하고 이를 향후에 다른 workflow를 정의할 때 재사용할 수 있다.

• Workflow Analysis

사용자가 올바르게 workflow를 정의할 수 있도록 전체 workflow에 모순이 없는지 검사한다. 예를 들면 두 개 이상의 workflow가 충돌하거나 workflow가 무한 반복되는 등의 상황을 실행전에 미리 분석하여 문제점을 파악한다.

• Workflow Monitoring

등록된 태스크의 수행 상태, 점유율, 오류상황 등의 정보를 조회할 수 있다. 사용자는 이를 통하여 정상 동작을 확인하거나 오류 발생시 대처할 수 있다.

4.2.2 TaskManagementSystem

미들웨어 내부에서 런타임에 이벤트를 검사하고 태스크의 수행을 담당한다.

• Workflow Manager

Visual Workflow Management System을 통해 입력된 정보를 받아서 저장소에 저장하여 런타임시에 이 정보를 이용할 수 있도록 한다.

• Task Scheduler

실시간으로 입력되는 이벤트와 정의된 이벤트를 비교하여 수행해야 할 태스크를 식별하고 일치될 시 해당 태

스크의 실행을 Task Controller에 알린다. 실시간으로 많은 양의 태그정보가 수집되므로 이벤트 필터링의 자동 재구성 등의 방법을 통하여 최대한 성능을 높여야 한다.

• Task Controller

태스크의 실행을 Task Scheduler로부터 요청받으면 저장된 태스크를 읽어서 실행을 시키게 된다. 각 태스크는 동시에 수행될 수 있어야 하고 Task Scheduler는 태스크 수행상태를 모니터링하여 문제발생시 사용자에게 알려주거나 재수행을 시키게 된다.

5. 결론

본 논문에서는 RFID 시스템에서 태스크 처리를 담당하는 Task Management System을 분석하였다. 시나리오를 통한 분석을 통하여 TMS에 필요한 기반 요소를 분석하였고 이것을 바탕으로 필요한 응용 어플리케이션과 미들웨어 컴포넌트를 정의하였다. 응용 어플리케이션은 사용자가 태스크를 정의할 때의 편의성을 돕고 미들웨어의 컴포넌트는 이벤트를 기반으로 일련의 작업 처리를 담당하게 된다. 이를 통해 미들웨어는 다양한 비즈니스 프로세스 지원이 가능하게 된다.

6. 참고문헌

- [1] OAT System & MIT Auto-ID Center, "Technical Manual: The Savant Version 0.1 (Alpha)", May 2002.
- [2] Sean Clark and Ken Traub, etc., "Auto-ID Savant Specification Version 1.0", September 2003.
- [3] BcN, *IPv6, RFID/USN 및 홈네트워크 통합 워크샵*, February 2004.
- [4] Ken Traub and Sylvanus Bent, etc., "Tem Application Level Events (ALE) Proposed Specification Version 1.", January 2005.