
RFID 애플리케이션을 위한 2-레벨 비즈니스 프로세스 패밀리 모델

문미경
동서대학교

2-Level Business Process Family Model for RFID-enabled Applications

Mikyeong Moon
Dongseo University
E-mail : mkmoon@dongseo.ac.kr

요 약

RFID (Radio Frequency IDentificaiton)는 태그, 레이블, 카드 등에 저장된 데이터를 무선 주파수를 이용하여 리더에서 자동 인식하는 기술이다. RFID 애플리케이션은 RFID 태그의 실시간 정보를 기반으로 하는 업무 프로세스를 의미하는 것으로, RFID 정보를 이용하기 위해서는 기존의 비즈니스 프로세스가 변형되어야 한다. RFID 미들웨어로부터 발생하는 저수준의 RFID 이벤트를 다양한 정보 서버들을 참조하여 고수준의 이벤트로 변환시키기 위한 일련의 활동(activity)들을 대부분의 RFID 애플리케이션에서 공통으로 수행하기 때문에 이러한 활동들을 재사용 될 수 있는 핵심자산으로 만들어놓을 필요가 있다.

본 논문에서는 다양한 유형의 RFID 애플리케이션에 재사용될 수 있는 RFID 관련 활동들을 RFID 제네릭 (generic) 활동으로 구분하고 이를 이용하여 2-레벨의 비즈니스 프로세스 패밀리 모델 (Business Process Family Model: BPFM)을 구축하는 방법을 제시한다. 상위 레벨의 RFID 제네릭 액티비티들은 두 번에 걸쳐 가변치가 결정될 수 있는 가변점을 가지게 된다. 하위 레벨을 구성하는 도메인 활동들은 그 자체의 가변속성 뿐만 아니라 활동의 흐름에서 나타나는 다양한 형태의 가변요소들을 표현하게 된다. 이러한 2-레벨 BPFM을 이용함으로써 RFID 시스템 도입 시 처리해야 하는 활동들의 개발 양을 현저히 줄일 수 있다.

키워드

비즈니스 프로세스 패밀리 모델 (BPFM), RFID, RFID 애플리케이션, 가변성

1. 소개

RFID (Radio Frequency Identification) 시스템은 데이터가 발생하는 하드웨어인 RFID 태그, 안테나, 리더 부분과 리더와의 통신으로 발생하는 데이터를 수집하고 정제하는 소프트웨어 부분으로 나누어진다. 현재 EPCGlobal이 RFID 관련 기술을 표준화하고 있으며 EPC(Electronic Product Code) 네트워크 아키텍처를 제시하고 있다. EPC 네트워크 아키텍처는 EPC, RFID 리더, ALE (Application Level Event) 엔진, EPCIS (EPC Information Service), ONS (Object Name Service) 등으로 구성

된다. ALE는 RFID 리더로부터 전달된 EPC 데이터를 일정기간 동안 수집한 후, 중복 및 불필요한 정보를 제거한 EPC 목록 및 개수 정보를 일정한 형식으로 전달하는 일종의 인터페이스로 API 형태로 정의하여 제공한다. EPCIS는 EPC와 관련된 정보를 획득, 관리하며 이를 공유하기 위한 목적을 가지는 정보 서버이다. ONS는 특정 EPC의 정보가 저장된 EPCIS의 위치를 알려주는 서비스를 하는 서버이다. 그림 1과 같이 EPC 네트워크 아키텍처에서 애플리케이션은 RFID 미들웨어인 ALE 엔진 상위에 놓이

게 되며, ONS, EPCIS 등의 시스템과 통신하여 정보를 주고받는다.

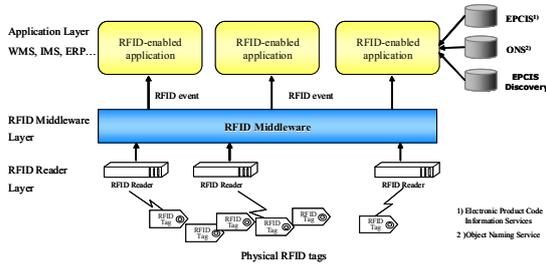


그림 1 RFID 시스템 구성도

최근 RFID 기술은 다른 업종 간에 공동 이용이나 제품의 속성정보, 이력정보, 나아가 실시간 환경정보 등 각종 고도의 정보이용이 가능해져 기존의 애플리케이션과는 다른 새로운 비즈니스나 서비스를 형성시킨다. 이러한 RFID 애플리케이션이 공동으로 수행해야 하는 활동에는 RFID 미들웨어로부터 발생하는 저수준의 RFID 이벤트를 다양한 정보 서버들을 참조하여 고수준의 이벤트로 변환시키기 위한 일련의 활동(activity)들이 있다. 또한 이러한 공통된 활동들 사이에 도메인마다 다르게 적용되는 비즈니스 규칙을 가변적 활동으로 분리할 수 있다.

본 논문에서는 다양한 유형의 RFID 애플리케이션

선에 재사용될 수 있는 RFID 관련 활동들을 RFID 제네릭 (generic) 활동으로 구분하고 이를 모델링하는 방법을 제시한다. 또한 이를 이용하여 2-레벨의 비즈니스 프로세스 패밀리 모델 (Business Process Family Model: BPFM)을 구축하는 방법을 제시한다. BPFM은 소프트웨어 프로덕트라인 방법의 가변성 분석 기법을 사용하여 비즈니스 프로세스 군 (family)에서 나타날 수 있는 가변성을 분석하여 이를 명시적으로 표현하고 있는 모델이다. 상위 레벨의 RFID 제네릭 액티비티들은 두 번에 걸쳐 가변치가 결정될 수 있는 가변점을 가지게 된다.

2. RFID 애플리케이션을 위한 프로덕트라인

소프트웨어 프로덕트라인 개발 프로세스는 재사용을 위한 (for reuse) 개발 활동들로 이루어진 도메인 공학 프로세스와 재사용을 통하여 (with reuse) 최종 제품을 개발하는 활동들로 이루어진 애플리케이션 공학 프로세스로 구성된다. 도메인 공학 프로세스에서 나오는 산출물들은 새로운 시스템 개발에 재사용될 수 있는 형태를 갖추으로써 효율적인 애플리케이션 개발을 지원해 줄 수 있다. 그림 2는 RFID 애플리케이션을 위한 프로덕트라인 구축 모습을 나타낸 것이다. 상위의 도메인 공학단계에서는 RFID 도메인에서 공통으로 사용되는 액티비티들을 제네릭 액티비티로 식별하고 있다.

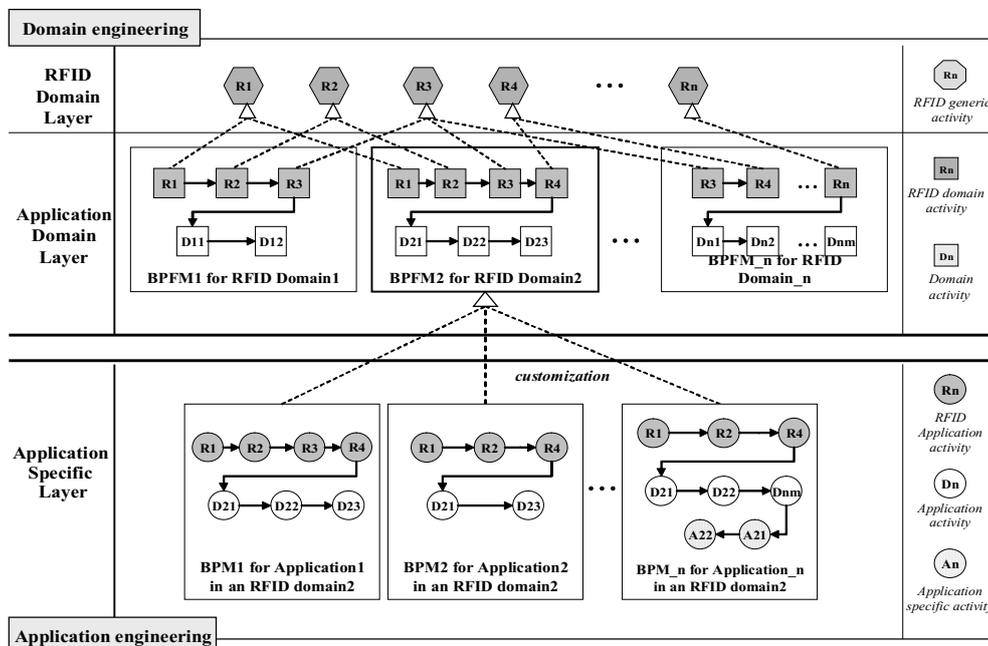


그림 2 RFID 애플리케이션을 위한 프로덕트라인

이를 이용한 RFID 도메인 모델은 BPFM의 형태로 표현되어 있다. 하위의 애플리케이션 공학단계에서는 하나의 BPFM이 하나 이상의 BPM으로 인스턴스 될 수 있음을 나타낸다. 이 그림에서 RFID 제네릭 액티비티가 RFID 도메인 액티비티로, 그리고 RFID 애플리케이션 액티비티로 연결되어 인스턴스 될 수 있음을 보여준다.

3. RFID 제네릭 액티비티

본 논문에서는 RFID 제네릭 액티비티를 표현하기 위하여 다음과 같은 표시법을 정의한다. 먼저, 액티비티를 나타내기 위한 둥근 사각형에 RFID 제네릭 액티비티임을 나타내기 위하여 육각형 'R' 표시를 한다. 그리고 가변점을 나타내기 위한 방법으로 도넛 모양의 표시를 하고, 각 가변점에 연결되는 가변치는 사각형 내에 기술하고 이를 서로 연결시킨다. 가변치의 대응값은 가변치 상하위에 기술한다. 특히, 가변치의 최소대응값이 0인 경우는 선택적인 경우를 나타내기 때문에 가변점에 연결하는 선을 점선으로 표현한다.

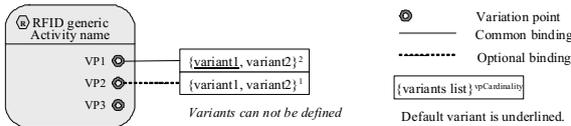


그림 3 RFID 제네릭 액티비티 표기법

● RFID 이벤트트리거 제네릭 액티비티

RFID 미들웨어로부터 RFID 데이터를 받기 위해서는 이벤트 주기와 주기에서 생성되는 하나 이상의 보고서를 설명하는 스펙(specification)을 정의(define)하고 등록(subscribe)해야 한다. 본 액티비티는 RFID 미들웨어에 스펙을 등록하고 그 결과로 넘어오는 보고서의 처리를 담당한다.

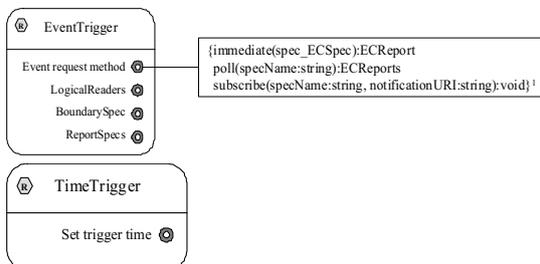


그림 4 RFID 이벤트트리거 제네릭 액티비티

특히 시간트리거 제네릭 액티비티는 특정 시간 또는 기간을 설정하여 RFID 데이터를 처리한다. 이벤트트리거 제네릭 액티비티의 가변점으로 이벤트를 요청하는 방법, 태그가 읽힌 장소조건, 태그가 읽힌 시간조건, 질의 결과의 태그형태가 있다.

● 참조데이터 제네릭 액티비티

EPCIS는 EPC와 관련된 정보를 획득하고, 관리하며 이를 공유하기 위한 외부인터페이스를 정의한다. ONS는 EPC와 관련한 EPCIS 위치 정보 검색서비스를 제공한다. EPCIS DS (Discovery Service)는 이동하는 EPC의 전체 보관자(custodian) 목록(EPCIS URL)을 제공한다. 각각의 참조데이터 제네릭 액티비티들은 이러한 EPCIS, ONS, EPCIS DS에 대한 접근을 처리한다.

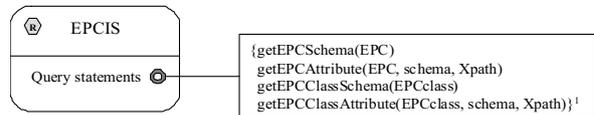


그림 5 EPCIS 제네릭 액티비티

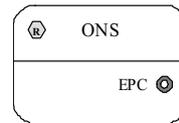


그림 6 ONS 제네릭 액티비티

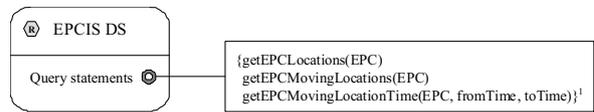


그림 7 EPCIS DS 제네릭 액티비티

● 규칙 검사 (rule check) 제네릭 액티비티

본 액티비티는 RFID 데이터에 비즈니스 규칙 조건을 적용시킴으로써 의미적 (semantic) 필터링 역할을 수행한다.

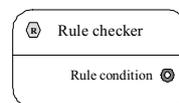


그림 8 규칙검사 제네릭 액티비티

● 서비스 매퍼 제네릭 액티비티

본 액티비티는 규칙 검사 제네릭 액티비티를 통해 호출되는 비즈니스 서비스들을 처리할 수 있도록 해 준다. 이 때, 서비스 이름, 배치된 엔드 포인트

터, 초기화 오퍼레이션, 그리고 초기화 오퍼레이션의 인자 메시지를 가변점으로 정의한다.

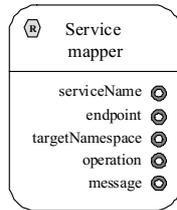


그림 9 서비스맵퍼 제네릭 액티비티

4. RFID 도메인 액티비티

그림 2에서 보이는 바와 같이 RFID 도메인 액티비티는 RFID 제네릭 액티비티로부터 특정 도메인의 요구사항에 맞게 구체화 된 것이다. RFID 제네릭 액티비티의 구체화란 특정 RFID 도메인에 맞게 해당 액티비티의 가변점들을 채우는 것을 의미한다. 이를 위해 본 논문에서는 RFID 도메인 액티비티를 나타내기 위해 다음 그림10 같은 표시법을 정의한다.

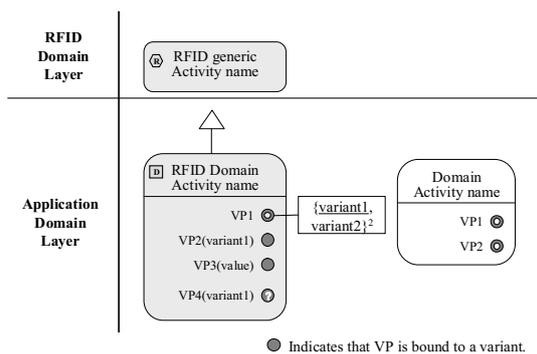


그림 10 RFID 도메인 액티비티 표기법

먼저, 액티비티를 나타내기 위한 둥근 사각형에 RFID 도메인 액티비티임을 나타내기 위하여 사각형 'D' 표시를 한다. 또한 제네릭 액티비티의 가변점이 결정이 된 경우에 도넛 모양이 원모양으로 바뀌고 해당 가변치가 기술된다. 그러나 이 단계에서도 가변점이 결정되지 않은 경우는 여전히 도넛모양의 가변점을 표시한다. 그림 11은 RFID가 장착된 스마트선반 도메인에서 EPCIS 제네릭 액티비티와 규칙 검사 제네릭 액티비티가 RFID 도메인 액티비티로 구체화 된 예를 보여준다. 이 도메인에서 RFID 규칙검사 제네릭 액티비티는 상품위치오류 검사 (Check a misplaced product), 상품수량 검사 (Check product quantity), 그리고 상품 유효기간 검사 (Check expiration date of product)가 BPFM을 구성하기 위하여 구체화 된 것이다.

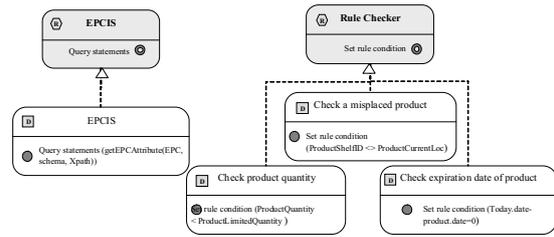


그림 11 스마트선반 도메인에 대한 RFID 도메인 액티비티

그림 12는 RFID 제네릭 액티비티로부터 구체화된 RFID 도메인 액티비티와 일반 도메인 액티비티로 구성된 스마트선반 도메인에 대한 BPFM이다. BPFM에서는 비즈니스 프로세스 군 (family)에서 나타날 수 있는 흐름의 가변성이 표현된다.

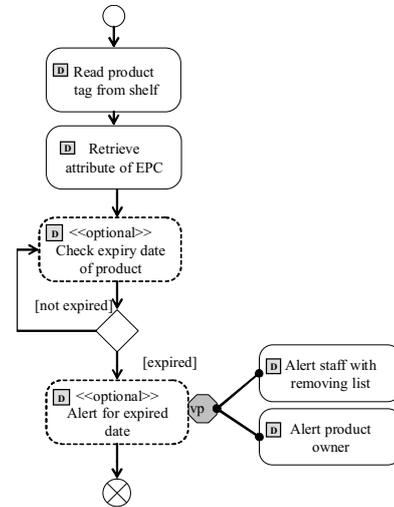


그림 12 스마트선반 도메인을 위한 BPFM

5. 결론

본 논문에서는 2-레벨의 비즈니스 프로세스 패밀리를 구축하기 위해 RFID 제네릭 액티비티를 정의하였다. 이들은 다양한 유형의 RFID 애플리케이션에 재사용될 수 있는 RFID 관련 활동들로서 두 번에 걸쳐 가변치가 결정될 수 있는 가변점을 가지게 된다. RFID 제네릭 액티비티는 하위 레벨을 구성하는 도메인 활동으로 구체화된다. BPFM에서는 이러한 활동들의 흐름에서 나타나는 다양한 형태의 가변요소들을 표현하게 된다.