

RFID Business-Aware Framework의 사용성 향상을 위한

보완요소 개발

김성진^o 염근혁 문미경
부산대학교 컴퓨터공학과
{sj179^o, yeom, mkmoon}@pusan.ac.kr

Development of the Elements to Improve the Usability of RFID Business-Aware Framework

Seongjin Kim^o, Keunhyuk Yeom, Mikyeong Moon
Dept. of Computer Eng., Pusan National Univ.

요 약

RFID기술은 21세기 유비쿼터스세상의 핵심적인 수단으로 대두되고 있고 물류, 보안, 상품인식 등 생활과 산업 등의 모든 분야에 적용이 가능하다. 지금까지의 RFID시장은 리더, 태그 중심의 하드웨어 중심이었으나 최근 여러 Global 소프트웨어업체들의 참여로 소프트웨어 부분이 강화되고 있는 추세이다. Business Aware Framework(BizAF)는 RFID리더를 제어하고 RFID이벤트를 필터링하는 RFID 미들웨어와 애플리케이션 중간단계에서 효율적이고 빠른 RFID 애플리케이션 개발을 지원한다. BizAF는 RFID이벤트로부터 애플리케이션이 이용 가능한 고수준의 이벤트를 생성함으로써 RFID기술 사용도작 구성을 도와준다. 그러나 현재의 BizAF는 고수준의 이벤트 생성이라는 기능에만 집중함으로써 BizAF를 적용하여 RFID 애플리케이션을 개발할 때 접근이 용이하지 않다. 본 논문에서는 BizAF의 사용성 향상을 위한 보완요소를 분석하고 구현하여 BizAF에 포함시킴으로써, 궁극적으로 빠르고 효율적인 RFID 애플리케이션 개발에 기여하고자 한다.

1. 서 론

Radio Frequency Identification (RFID)는 라디오 주파수를 사용하여 사람 또는 사물을 인식하고 확인하는 기술에 대한 일반적인 용어이다[1]. 최근 RFID기술은 물류, 유통 등의 분야에서 혁신을 담당할 차세대 기술로써 인식되고 있다[2]. RFID이벤트의 특징은 짧은 시간 내에 빠르게 생성되며 생성된 각각의 이벤트 형태는 단순하지만 이벤트들의 총 데이터 크기는 아주 거대해질 수 있다는 것이다. 그러므로 이런 특징을 가지고 있는 RFID이벤트를 처리해주는 RFID 미들웨어 시스템들이 최근 Sun, IBM, Oracle 등의 여러 Global 소프트웨어업체들에 의해서 개발되고 있다[3, 4, 5]. 비록 RFID 미들웨어가 같은 태그로부터 읽힌 중복되는 이벤트를 제거하고 데이터의 흐름을 관리하는데 유용하지만, 여전히 개발자들은 RFID시스템 구현을 위해서 RFID이벤트들로부터 의미 있는 고수준의 이벤트를 생성하여 비즈니스 로직과 연결하기 위해 노력해야 한다. 이것은 개발자가 RFID 애플리케이션을 개발하는 것을 어렵게 하는 요인이 된다. 또한 향후 애플리케이션 유지보수 시에도 비즈니스 로직과 RFID이벤트 처리 로직이 같이 있으므로 수정도 어렵다.

그림 1은 RFID Biz-aware Framework 기반 시스템의 전체 아키텍처를 보여준다. BizAF는 미들웨어 층과 애플리케이션층의 중간에 위치하여, RFID이벤트들과 EPCIS(EPC Information Service)[8], ONS(Object Name Service)[9] 등의 참조 데이터를 사용하여 정의된 룰에 따라 애플리케이션이 원하는 형태의 비즈니스 이벤트를 생성시키는 기능을 수행한다[6]. 즉, BizAF는

RFID기술 접근 로직을 추상화시킴으로써 효율적인 RFID 애플리케이션 개발을 지원한다. 이를 통해 개발자는 상세한 RFID기술 접근 비용을 최소화 할 수 있다.

본 논문에서는 RFID 애플리케이션을 개발하는데 있어서 BizAF의 사용성 향상을 위한 보완요소를 도출하고 이를 연구, 개발하여 궁극적으로는 RFID 애플리케이션 개발을 지원하고자 한다.

2. 연구배경

그림 1의 Biz-aware Framework 층에 위치하고 있는 구성요소로서 Business Aware Language와 Business Event Assistant 부분이 개발 되었다.

2.1 Business Aware Language (BizAL) 정의

RFID이벤트는 RFID미들웨어로부터 전달되는 이벤트로 정의된다[6]. RFID이벤트 정보에는 Logical Reader Name, Tag Value, Direction, Time이 포함된다. 비즈니스 이벤트는 RFID 이벤트로부터 Reference Data와 Business Rule을 사용하여 생성되는 고수준의 이벤트로 정의된다.

BizAL은 RFID이벤트로부터 비즈니스 이벤트를 생성하기 위해서 사용되는 규약을 정의하는 XML기반의 언어이다. BizAL은 액티비티들로 구성되며, 각 액티비티는 RFID관련 처리작업의 단위이다. 액티비티의 종류는 1)Data Variable을 정의하는 Declaration Activity, 2)RFID이벤트를 수집하는 Trigger Activity, 3)Reference Data를 참조하는 Reference Activity, 4)비즈니스 이벤트를 생성하는 Generation Activity가 있다[7]. Business Event Spec(BESpec)은 BizAL을 이용하여 RFID 관

이 논문은 교육인적자원부 지방연구중심대학육성사업(차세대물류IT기술연구사업단)의 지원에 의하여 연구 되었음.

련 처리를 정의한 스펙이다.

2.2 Business Event Assistant (BizEA)

BizEA는 BizAL로써 기술된 비즈니스 이벤트를 생성 처리하는 기능을 수행한다. BizEA의 RFID이들웨어 기반에서 사용이 되도록 설계되었으며, BizAL에서 정의하고 있는 각각의 액티비티는 독립된 컴포넌트로 맵핑되어 개발되었다.

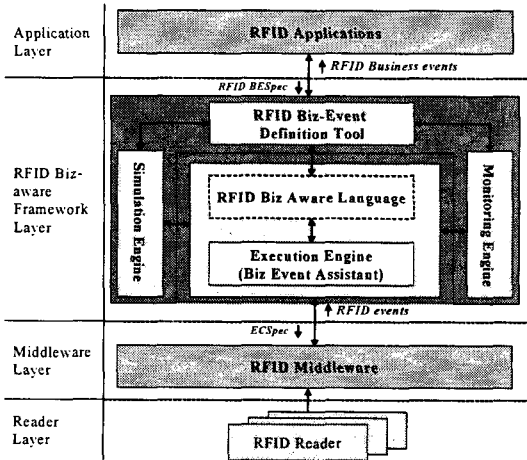


그림 2 RFID Biz-aware Framework 기반 RFID 시스템 아키텍처

사용되는 리더를 관리한다.

3.1.2 Variable 설정

BizAL에서 제공되는 타입인 int, string, EPC, tag에 한정하여 BESpec의 변수를 설정한다. 등록된 변수들은 Variables Table에 저장되어 관리되며 각 액티비티의 속성값 명세에 사용된다.

3.1.3 비즈니스 이벤트 플로우

BizEDT는 BizAL에서 정의하는 액티비티를 표 1과 같이 심볼 형태로 제공하여 BESpec에서 쓰이는 액티비티를 GUI 형식으로 모델링 할 수 있도록 한다. 이 모델을 비즈니스 이벤트 플로우라 정의한다. 각 액티비티에는 내부적으로 포함되는 액티비티가 존재하며, 이를 드래그 앤 드롭 방식을 이용하여 Nested 가능한 비즈니스 이벤트 플로우를 표현한다(그림 2). 또한 각 액티비티에 대응하는 속성 명세창은 내부적으로 포함되는 액티비티 정의와 세부 속성값 정의를 위해 지원된다.

표 1 비즈니스 이벤트 플로우 액티비티

액티비티명	심볼	설명
ALE		RFID 이들웨어로부터 RFID이벤트를 받는 엘리먼트와, RFID reader control information을 정의
EPCIS		EPC에 대한 상세정보를 취득하기 위하여 EPCIS로부터 data를 받는 프로세스를 정의
ONS		EPC의 상세정보를 저장한 EPCIS의 주소를 획득하는 프로세스 정의
EPCISDS		EPC의 이동에 대한 상세정보를 획득하는 프로세스 정의
Event		조건을 가지는 Business Rule을 정의하고 이 Business Rule에 따라 생성되는 Business Event를 애플리케이션에 전달하는 프로세스를 정의
TEvent		위의 Event와 유사하다. Termination 이 수행되는 Business Rule을 정의
Compute		Business Event에 따라서 변환된 variable에 대한 산술연산 정의
Switch		Business Event에 따라서 변환된 variable을 이용하여 액티비티 수행의 분기 조건 정의
List		List 타입에 대한 반복 처리 정의

3. BizAF 보안요소 개발

개발자는 BizAL을 사용하여 BESpec을 작성할 때 BizAL문법을 습득해야 한다. 비록 이 비용은 세세한 RFID기술을 습득하여 프로그래밍하는 방식보다 적지만 프레임워크의 보안을 통해서 더 감소될 수 있다. 그림 1의 RFID Biz-aware Framework 층의 구성요소 중, BizAF의 사용성 향상을 위해 도출된 기능은 BizAL과 BizEA의 외부에 위치하고 있는 RFID Biz-Event Definition tool, Simulation Engine과 Monitoring Engine이다.

3.1 RFID Business Event Definition Tool (RFID BizEDT)

BizEDT는 BizAL로 표현되는 액티비티를 GUI형식으로 정의하는 도구이다. BizAL의 구성요소인 액티비티는 정의의 기능을 가지면서 액티비티의 개수가 한정되어 있고 내부 속성이 고정되어 있으므로 모델링이 가능하다. 모델링된 액티비티를 통해서 BizAL은 더욱 상위수준의 언어로서 사용자에게 제공된다. 개발자는 BizAL의 문법을 기억할 필요가 없이 액티비티모델 자체가 가이드라인의 역할을 하게 된다. 또한 액티비티 모델이 BESpec 안의 액티비티와 대응하기 때문에 사람에 의존되는 실수가 차단된다. XML기반의 BizAL은 텍스트로 표현되고 있으나 각 액티비티의 모델이 제공됨으로써 가시성, 생산성, 유지보수성, 정확성 등이 향상된다.

3.1.1 Logical Reader명세

RFID리더를 Logical Reader로 관리한다. BESpec에서 공통적으로 사용할 수 있는 Logical Reader를 등록하고 BESpec에서

3.1.4 Business Event Spec 생성

그림 2와 같이 비즈니스 이벤트 플로우를 정의하고 속성값을 설정하면 GUI형식의 BESpec이 표현됨과 동시에 그림 3과 같이 BizEA에서 실행할 수 있는 텍스트 형식의 BESpec이 자동 생성된다. 톨 상에서 비즈니스 이벤트 플로우에 따라서 자동으로 생성된 코드이므로 문법적인 에러는 발생하지 않는다. 또한 반대로 BESpec의 수정 시에 비즈니스 이벤트 플로우의 변경도 자동 관리된다.

3.2 시뮬레이션 엔진

실제 RFID기술 사용환경이 갖추어져 있지 않더라도 개발자는 비즈니스 이벤트생성을 정의하고 BizAF를 적용해서 비즈니스 이벤트 생성을 할 때 문제점이 없는지 분석하기 위해서는 다양한 형태의 가상 데이터를 필요로 하게 된다. 이를 위해 시뮬레이션 엔진이 개발되었다. 이는 프레임워크 내부에서 RFID 사용

환경을 구축하여 개발자가 가상의 RFID이벤트, EPC상세정보, EPCIS IP주소를 설정하여 비즈니스 이벤트 생성을 시뮬레이션 할 수 있게 하며, Logical한 RFID지원 환경을 제공하여 비즈니스 이벤트 생성을 시뮬레이션한다.

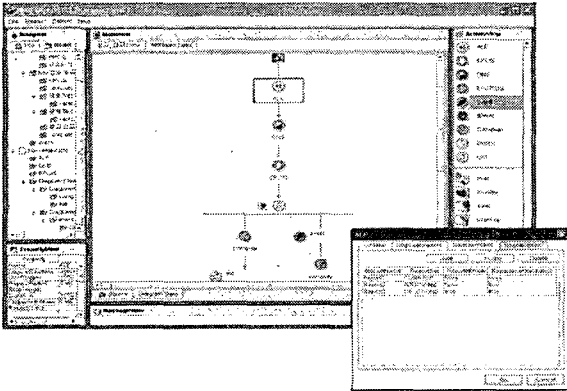


그림 2 비즈니스 이벤트 플로우

3.2.1 가상 참조데이터 설정

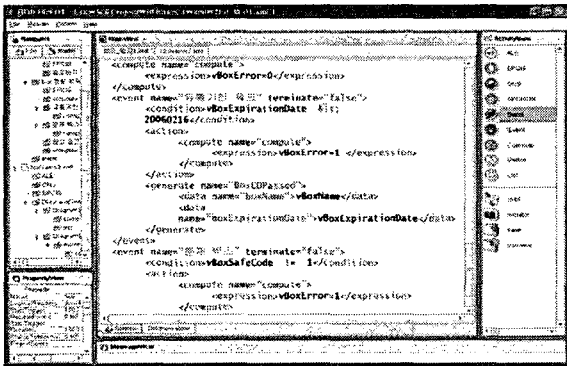


그림 3 BESpec 자동생성

RFID미들웨어로부터 BizEA로 전달되는 RFID이벤트는 96bit 또는 64bit의 숫자로 이루어진 EPC 형식이다. BizEA로 전달되는 가상의 EPC를 정의하고 전달 주기를 설정한다. 또한 EPC 관련 상세정보를 저장하는 가상의 EPCIS IP주소를 설정한다. 마지막으로 가상의 EPCIS에서 각 EPC에 대응하는 EPC상세정보를 관리한다.

3.2.2 비즈니스 이벤트 시뮬레이션

시뮬레이션 엔진은 컴포넌트의 형태로 BizEA에 연결된다. 가상 참조데이터가 설정되고 시뮬레이션 엔진이 구동되면 BizEA는 개발자가 등록한 BESpec에 따라서 시뮬레이션 엔진에서 생성되는 참조데이터들을 조합하여 비즈니스 이벤트를 생성한다.

3.3 모니터링 엔진

RFID기술 사용환경이 구축되어 있을 때 RFID 애플리케이션

개발 이전에 RFID기술 접근로직을 BESpec으로만 작성하고 BizEA에 Subscribe하여 비즈니스 이벤트생성을 확인해야 한다. Subscribe된 BESpec의 수행 상태, 오류상황 등의 정보를 모니터링 할 필요가 있으므로 모니터링 엔진이 필요하다. 사용자는 이를 통하여 애플리케이션에 BizAF를 적용시키기 이전에 비즈니스 이벤트생성의 정상동작을 확인할 수 있다.

3.3.1 모니터링 유형

모니터링 유형에는 콘솔타입과 파일타입이 있다. 콘솔타입은 BESpec을 subscribe한 이후부터 실시간으로 올라오는 RFID이벤트와 동시에 생성되는 비즈니스 이벤트를 확인한다. 파일타입은 로그의 형태로 시간기록과 함께 파일에 기록한다.

3.3.2 비즈니스 이벤트 모니터링

컴포넌트 형태의 모니터링 엔진이 BizEA에 연결된다. 사용자는 모니터링 엔진을 통해서 BESpec을 subscribe 하며 RFID이벤트를 확인하고 자신이 정의한 룰에 따라서 RFID이벤트가 비즈니스이벤트로 생성되는 과정을 모니터링 한다.

4. 결론 및 향후과제

본 논문에서는 BizAF를 살펴보고 BizAF를 적용하는데 있어서 접근성을 보완해 줄 수 있는 자원 요소를 분석하였고, 이것을 바탕으로 Business Event Definition Tool, 시뮬레이션 엔진, 모니터링 엔진을 구현하였다. 이를 통해 개발자는 BizAF를 적용하여 RFID 애플리케이션을 개발할 때 향상된 사용성을 가지며 궁극적으로 빠르고 효율적인 RFID 애플리케이션 개발에 대한 지원을 얻을 수 있다.

향후 BizAF를 중심으로 BizAF가 확장됨에 따라서 BizAF내의 모든 요소들이 확장되어야 한다. 그러나 단순한 자원요소만의 보완뿐만 아니라, 전체 프레임워크 차원에서 센서데이터와 RFID이벤트를 조합하여 컨텍스트 이벤트를 생성할 수 있는 Context Aware Framework에 관한 연구가 필요하다.

5. 참고문헌

- [1] A Basic Introduction to RFID technology and its use in the supplychain. http://www.primtronix.com/uploadedFiles/Laran_WhitePaper_RFID.pdf, January 2004.
- [2] Walmart Supplier Information: Radio Frequency Identification
- [3] Sun Microsystems. <http://www.sun.com/software/solutions/rfid/>
- [4] IBM. http://www306.ibm.com/software/pervasive/w_rfid_premises_server/, December 2004.
- [5] Oracle. http://www.oracle.com/technology/products/iaswe/edge_server
- [6] M. Moon, Y. Kim, and K. Yeom, "Contextual Events Framework in RFID System", In the Proceeding of the 3rd ITNG, pp.586-587, 2006.
- [7] Y. Kim, M. Moon, and K. Yeom, "A Framework for Rapid Development of RFID Applications", In the Proceeding of the 4th ICCSA, LNCS 2983, pp.226-235, 2006.
- [8] Mark Harrison, "EPC Information Service", January 2004
- [9] EPCglobal, EPCglobal Object Name Service (ONS) 1.0 Working Draft Version, November 2004.